KILKA UWAG

W KWESTYI PORÓWNYWANIA I MIERZENIA

zużycia paliwa w parowozach.

Niech będzie dla pewnej seryi parowozów:

$\frac{\pi d^2}{4} = A$ — przekrój tłoka parowego w m^2;

l — skok tłoka w m;

γ — waga 1 m^3 pary w kotle;

ε — stopień napełnienia cylindrów;

n — liczba obrotów koła pociągowego na min.;

δ_1 — średnica koła pociągowego w m;

v — prędkość parowozu w km na godz.;

p_m — średnie skuteczne ciśnienie pary w cylindrach w kg na 1 m^2;

Z — całkowita siła pociągowa parowozu w kg;

N_i — praca parowozu w koniach indykowanych;

D — rozchód pary na godzinę w kg.

Między temi wielkościami zachodzą następujące związki:

$$v = 0{,}06\,\pi\,\delta_1\,n$$

$$Z = \frac{p_m\,d^2 l}{d_1}$$

$$N_i = \frac{Z v}{270}$$

$$D = 60\,\gamma\,.\,\varepsilon\,.\,n\,\pi\,d^2\,l\,,$$

skąd łatwo otrzymuje się rozchód pary na 1 km drogi przebytej przez parowóz:

$$\frac{D}{v} = \frac{1000\,\gamma\,\varepsilon\,d^2\,l}{d_1}\,.$$

Lecz, według *Kocha* [1]), p_m w pewnych granicach zmienia się prawie proporcyonalnie do ε, t. j. $p_m = \varphi\,\varepsilon\,p$, gdzie p oznacza ciśnienie pary w kotle; zatem

$$\varepsilon = \frac{p_m}{\varphi p} = \frac{Z d_1}{\varphi\,p\,d^2\,l} \quad \text{i}$$

$$\frac{D}{v} = \frac{1000\,\gamma\,Z}{\varphi\,p} = \delta\,Z.$$

Wypadałoby więc, że rozchód pary dla parowozu powinien być proporcyonalnym do wielkości siły pociągowej Z; ponieważ jednak, pewne zużycie pary następuje nawet wtedy, gdy $Z=0$, musimy przyjąć, ze w ogóle rozchód pary na jednostkę drogi, przebytej przez parowóz, powinien się wyrażać wzorem:

$$\frac{D}{v} = d + \delta\,Z$$

Taką właśnie zależność przyjmuje prof. *W. Launhardt* w swoich badaniach [2]), dokładniej jednak zależność tę określił prof. *A. Frank* na zasadzie własnych doświadczeń, a. m.:

$$\frac{D}{3600} = \frac{N_i}{300} + 0{,}1 \text{ dla parowozów osobowych}$$

$$\frac{D}{3600} = \frac{N_i}{500} + 0{,}18 \text{ dla parowozów towarowych.}$$

Skąd otrzymuje się:

$$D = 12\,N_i + 360 \text{ dla parowozów osobowych}$$

$$D = 7{,}2\,N_i + 648 \text{ dla parowozów towarowych}$$

$$\frac{D}{v} = \frac{10}{225}\,Z_i + \frac{360}{v} \text{ dla parowozów osobowych}$$

$$\frac{D}{v} = \frac{10}{375}\,Z_i + \frac{648}{v} \text{ dla parowozów towarowych.}$$

Na zasadzie powyższych wzorów, możemy przyjąć, że i zużycie paliwa w parowozach, proporcyonalne do zużycia pary, na 1 km ich przebiegu, wyrazi się wzorem:

$$\frac{B}{v} = b'_0 + \beta' Z\,,$$

albo jeszcze dokładniej — wzorem:

$$\frac{B}{v} = \frac{B'_0}{v} + \beta' Z.$$

Jeżeli teraz nazwiemy za cały szereg lat, dla pewnej drogi żelaznej (lub dla grupy dróg żel., znajdujących się w jednakowych warunkach):

całkowity roczny (lub półroczny odpowiednio zimowy, albo letni) rozchód paliwa . . . . $B_1, B_2, B_3....$
odnośny przebieg parowozów . . . . . . $L_1, L_2, L_3....$
średnią prędkość parowozów . . . . . . $v_1, v_2, v_3....$
średnią rzeczywistą ich siłę pociągową . . . $Z_1, Z_2, Z_3....$

—otrzymamy szereg następujących zależności:

$$B_1 = L_1\left(\frac{B'_0}{v_1} + \beta' Z_1\right)$$

$$B_2 = L_2\left(\frac{B'_0}{v_2} + \beta' Z_2\right)$$

$$B_3 = L_3\left(\frac{B'_0}{v_3} + \beta' Z_3\right) \text{ i t. d.}$$

a z tych równań przy wiadomych wartościach B, L, v i Z, otrzymalibyśmy stałe wartości B'_0 i β'.

Sprawozdania roczne zarządów dróg żelaznych nie podają jednak (a prawdopodobnie nigdy nie będą podawały) rzeczywistych średnich wartości v i Z; musimy więc szukać innych, chociażby nawet i mniej dokładnych, związków pomiędzy znaną ze sprawozdań ilością zużytego paliwa, a pewnemi wielkościami, również znajdującemi się w sprawozdaniach i możliwie dokładnie określającemi wielkość pracy parowozów i średnią wartość ich siły pociągowej.

Jak wiadomo, średnia wartość siły pociągowej Z wyraża się przybliżonym wzorem:

$$Z = Q_m\left(\alpha + \beta\,v + \gamma\,v^2 \ldots . \pm i + \frac{\delta}{R}\right) +$$

$$+\,Q_w\left(\alpha' + \beta' v + \gamma' v^2 \ldots . \pm i + \frac{\delta'}{R}\right)\,{}^{3)},$$

w którym Q_m i Q_w oznaczają odpowiednio średnio wagę parowozów i wagonów w pewnych pociągach, v — średnią ich prędkość, i — średnie nachylenie drogi dla obydwu jej kierunków (obliczone z uwzględnieniem różnicy ruchu w obydwu kierunkach, straty pracy w skutek hamowania pociągów i t. d.), nakoniec R—średni promień łuków. Otóż, *jeżeli będziemy mieli na względzie tylko pewną kategoryę pociągów* (np. kuryerskich, pocztowych i t. d.), *oraz pewną określoną drogę żelazną, na której nadto podział ruchu pomiędzy obydwoma jej kierunkami, i w rozmaitych porach roku, oraz na rozmaitych częściach drogi z roku na rok mało się zmienia*— wielkości Q_m, v, i, R możemy uważać za stałe, wielkość zaś Z—zależną jedynie od średniej wagi pociągów Q_w, t. j. możemy przyjąć:

$$Z = Z_0 + \xi\,Q_w.$$

Jeżeli zaś przypuścimy, że i średnie obciążenie osi wagonów q_w *z roku na rok pozostaje się prawie stałem,* zamiast Q_w możemy wprowadzić $n\,q_w = Q_w$, gdzie n oznacza średnią ilość osi wagonowych w danych pociągach. Uczyniwszy te zastrzeżenia, mamy zasadę przyjąć, że:

$$Z = Z_0 + z\,n\,,$$

gdzie Z_0 i z są ilości stałe; a wtedy, wprowadzając za Z powyższą jego wartość, otrzymamy możliwie najprostsze wyrażenie dla B:

[1]) „Das Eisenbahnmaschinenwesen".

[2]) „Die Betriebskosten der Eisenbahnen" von *W. Launhardt*, str. 7—12.

[3]) Właściwie mówiąc, spółczynnik γ' nie jest stały, lecz zależy od powierzchni, a zatem i od ilości wagonów w pociągach.

$$B = L(b'_0 + \beta' Z) = L(b'_0 + \beta' Z_0 + \beta' z n) =$$
$$= L(b_0 + \beta n) = b_0 L + \beta n L.$$

Skąd widzimy, że rozchód paliwa, wzięty oddzielnie dla każdej kategoryi pociągów, daje się w przybliżeniu wyrazić jako suma dwóch ilości, z których pierwsza jest proporcyonalną do przebiegu parowozów, druga zaś proporcyonalną do przebiegu osi wagonów.

Oprócz zużycia paliwa w parowozach podczas prowadzenia pociągów, istnieją jeszcze: zużycia paliwa na manewrach, na rezerwie, na rozpalanie ognia w kotłach i t. p.; wszystkie one jednakże, za wyjątkiem pierwszego, są stosunkowo niewielkie, a po części łączą się ściśle z rozchodem paliwa w pociągach i wydzielić się osobno nie dadzą.

Przebieg osi wagonowych podczas manewrów na stacyach jest niewiadomy; musimy więc z konieczności przyjąć, że rozchód paliwa dla parowozów manewrujących jest proporcyonalnym albo do liczby godzin, albo do liczby wiorst, przebytych przez nie na manewrach; dla większej zaś dokładności, możemy wykazać oddzielnie rozchód paliwa dla każdej kategoryi parowozów, użytych do manewrów. Ostatecznie tedy dla pewnej drogi żel., za cały szereg lat jej wyzysku, ilość corocznie zużytego paliwa w parowozach da się wyrazić jak następuje:

za rok pierwszy

$$B_1 = L'_1(b'_0 + \beta' n'_1) + L_1''(b_0'' + \beta'' n''_1) + L_1'''(b_0''' + \beta''' n_1''') + \ldots$$
$$+ t' T_1' + t'' T_1'' + t''' T_1''' + \ldots$$

za rok drugi

$$B_2 = L'_2(b_0' + \beta' n'_2) + L_2''(b_0'' + \beta'' n_2'') + L_2'''(b_0''' + \beta''' n_2''') + \ldots$$
$$+ t' T_2' + t'' T_2'' + t''' T_2''' + \ldots$$

za rok trzeci

$$B_3 = L'_3(b_0' + \beta' n'_3) + L''_3(b''_0 + \beta'' n_3'') + L_3'''(b_0''' + \beta''' n_3''') + \ldots$$
$$+ t' T_3' + t'' T_3'' + t''' T_3''' + \ldots \quad \text{i t. d.,}$$

przyczem $L', L'', L''' \ldots L'n', L''n'', L'''n''' \ldots b_0', b_0'', b_0''' \ldots$ $\beta', \beta'', \beta'''$ oznaczają odpowiednio roczny (lub półroczny) przebieg parowozów i osi wagonów, oraz średni rozchód paliwa na jednostkę przebiegu parowozów i osi wagonów *w rozmaitych pociągach*, zaś $T', T'', T''' \ldots t', t'', t''' \ldots$ — przebieg i średni jednostkowy rozchód paliwa w rozmaitego rodzaju parowozach *na manewrach*. Gdyby warunki wyzysku, a zwłaszcza różnorodne warunki pracy parowozów (klimat, stan parowozów, wagonów i toru, jakość paliwa, skład osobisty służby mechanicznej i ruchu i t. d.) pozostawały z roku na rok zupełnie jednakowe, ilość zużytego paliwa B, obliczona z równań powyższych (przy wiadomych ilościach L, T, n, b_0, β) musiałaby się zgadzać z rzeczywistą i naodwrót, rozwiązując powyższe równania (przy wiadomych ilościach L, T, n, B), otrzymalibyśmy z łatwością rzeczywiste wartości b_0', b_0'', $b_0''' \ldots$ i $\beta', \beta'', \beta''' \ldots$ Ponieważ jednak wspomniane powyżej warunki w każdym prawie roku są innemi, rzeczywisty średni jednostkowy rozchód paliwa $b_0', b_0'', b_0''' \ldots$ i $\beta', \beta'', \beta''' \ldots$ musi się różnić od normalnego (t. j. przeciętnego za wszystkie lata), a tem samem i całkowite ilości zużytego paliwa obliczone na podstawie normalnego jednostkowego jego rozchodu), muszą się mniej lub więcej różnić od rzeczywistych. Łatwo teraz zrozumieć, że w danym razie, o ile chodzi o obliczenie spółczynników b_0 i β, nieuniknionem będzie zastosowanie rachunku prawdopodobieństwa i że otrzymane tą drogą wartości b_0 i β będą przedstawiały nie rzeczywistą lecz, lecz najprawdopodobniejsze ilości jednostkowego rozchodu paliwa, odpowiadające średnim za cały szereg lat warunkom wyzysku danej drogi żelaznej. Rzecz oczywista, że im większą jest ilość lat, do których odnoszą się dane statystyczne wprowadzone do rachunku, i im więcej uwzględnimy różnorodne kategorye pracy parowozów w pociągach i na manewrach, oraz rozmaitość pór roku, również jak i rzeczywisty stopień obciążenia osi wagonów i t. d., tem dokładniejszemi będą wyniki rachunku, z tem większą pewnością będzie je można następnie zastosowywać do obliczania prawdopodobnego zużycia paliwa w przyszłości, i tem większe będziemy mieli prawo uważać obliczone w ten sposób zużycie paliwa za „normalne". Jako przykład zastosowania metody najmniejszych kwadratów w danym razie, mogę przytoczyć wykonane przezemnie obliczenie wartości b_0 i β na zasadzie danych dr. ż. Libawsko-Romeńskiej za lata 1877—1884 roku. Jakkolwiek w rachunku tym uwzględniono tylko dwie kategorye pociągów — t. j. o wielkiej i małej prędkości, jakkolwiek nie uwzględniono różnicy pomiędzy przebiegiem parowozów osobowych, towarowych i tendrowych na manewrach, a całkowity tak zwany „nieużyteczny" przebieg parowozów połączono w jednej rubryce, jakkolwiek wreszcie nie uwzględniono różnicy pomiędzy zimowemi i letniemi miesiącami każdego roku,—to jednakże wyniki otrzymane z obliczenia są dość dokładnemi i dobrze zgadzają się z odnośnemi ilościami oznaczonemi inną drogą. Jeżeli mianowicie średnią zredukowaną [1]) ilość osi wagonowych w pociągach oznaczymy przez n, to otrzymamy wskazaną powyżej drogą średni normalny rozchód drzewa (w sażeniach sześciennych) na 1000 wiorst przebiegu na dr. ż. Libawsko-Romeńskiej:

dla pociągów o wielkiej prędkości

$$b' = b_0' + \beta' n' = 0{,}59360 + 0{,}13308 n' =$$
$$= 4{,}85216 + 0{,}13308\,(n' - 32)$$

dla pociągów o małej prędkości

$$b'' = b_0'' + \beta'' n'' = -3{,}51164 + 0{,}14824 n'' =$$
$$= 6{,}27220 + 0{,}14824\,(n'' - 66) \text{ [2])}$$

dla parowozów na manewrach

$$t' = 3{,}856.$$

Podstawiwszy w powyższe wzory, naprzykład, średnie wartości n' i n'' za 1882, 1883 i 1884 lata, $n' = 32{,}48$ i $n'' = 71{,}76$, otrzymamy normalny rozchód paliwa:

		Saż. sześć. na 1000 wiorst	Stóp sześć. na 1 wiorstę
w pociągach	o wielkiej prędkości	4,916	1,685
	o małej prędkości. .	7,126	2,444
w manewrach.		3,856	1,323

gdy tymczasem rzeczywisty, bezpośrednio obliczony średni rozchód paliwa za te właśnie lata, wynosił odpowiednio: 1,70 i 2,45 stopy sześć. na 1 wiorstę przekroju parowozów w pociągach wielkiej i małej prędkości, zaś na manewrach 1,17 stóp sześć. dla parowozów osobowych i 1,50 dla towarowych.

Mając wzory powyższe, możemy teraz obliczyć prawdopodobny rozchód paliwa w każdym roku, który to rozchód posłuży nam następnie za normę porównawczą przy wydawaniu ostatecznego sądu o tem, czy rozchód paliwa w danym roku był większym, lub mniejszym od przeciętnego, możliwego w warunkach danej drogi żel. [3]). Znając zaś dobrze poszczególne warunki każdego roku, łatwo sobie objaśnim odnośne różnice.

Z podanej poniżej tabelki okazuje się, o ile podobny sposób porównywania rozchodu paliwa za rozmaite lata jest dogodniejszym i ściślejszym od sposobów używanych ogólnie, a polegających na tem, że się za rozmaite lata wyzysku porównywa średni rozchód paliwa, przypadający na 1 ogólną wiorstę przebiegu *wszystkich* parowozów, *wszystkich* pociągów, albo *wszystkich* osi wagonowych.

---

[1]) Przyjęto jedną oś wagonu towarowego naładowanego za $1^1/_2$ jednostki, jedną zaś oś wagonu towarowego próżnego lub jedną oś wagonu osobowego 3-osiowego za 1 jednostkę.

[2]) Według tych wzorów śtedni rozchód paliwa na 1000 osio-wiorst wagonów w pociągach o wielkiej prędkości $\frac{b'}{n'} = 0{,}13308 + \frac{0{,}59360}{n'}$ zmniejsza się, zaś w pociągach o małej prędkości $\frac{b''}{n''} = 0{,}14824 - \frac{3{,}51164}{n''}$ wzrasta ze zwiększeniem ciężaru pociągów.

[3]) Zwykłe, używane na drogach żelaznych „normy" rozchodu paliwa są znacznie wyższemi od rozchodu rzeczywistego i służą do innych celów, a do porównywania rozchodu paliwa za rozmaite lata, lub na rozmaitych drogach zupełnie się nie nadają.

Wyszczególnienie danych	Daneza 1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	wszystkie lata od 1877 do 1884
Rozchód rzeczywisty paliwa w saż. sześć. [1])	29 248,09	38 943,58	39 887,99	32 600,10	32 618,16	37 484,46	47 044,65	44 854,20	302 681,23
„ obliczony „ „	27 974,21	38 552,78	41 084,18	31 192,82	33 393,83	39 453,95	46 873,83	44 093,13	302 618,73
Różnice bezwzględne powyższych ilości	+1 273,88	+390,80	—1 196,19	+1 407,28	—775,67	—1 969,49	+170,82	+761,07	+62,50
„ powyższych ilości w odsetkach	(+4,55%)	(+1,01%)	(—2,91%)	(+4,51%)	(—2,32%)	(—4,99%)	(+0,36%)	(+1,72%)	—
Rozchód rzeczywisty paliwa na 1 wiorstę przebiegu pociągów, stóp sześć.	2,431	2,414	2,698	2,528	2,617	2,657	2,900	2,961	—
Rozchód rzeczywisty paliwa na 1000 wiorst ogólnego przebiegu parowozów, saż. sześć.	5,065	4,728	4,773	5,261	5,425	5,569	6,105	6,212	5,383
Różnice powyższych ilości w odsetkach	(—5,9%)	(—12,1%)	(—11,3%)	(—2,2%)	(+0,8%)	(+3,4%)	(13,4%)	(15,4%)	—
Rozchód rzeczywisty paliwa na 1000 osio-wiorst przebiegu wagonów, saż. sześć.	0,166	0,121	0,120	0,114	0,157	0,149	0,155	0,158	0,152
Różnice w odsetkach	(+9,2%)	(—20,4%)	(—21,0%)	(—25,0%)	(+3,3%)	(—2,0%)	(+2,0%)	(+4,0%)	—

Z tabelki tej widzimy, że różnice między rozchodem rzeczywistym, a średnim normalnym nie przewyższają 5%; gdy tymczasem, porównywując rozchód paliwa, wypadający na 1 wiorstę przebiegu wszystkich pociągów, albo wszystkich osi wagonowych, łatwo się przekonamy, że jego wartość waha się odpowiednio: od —6,6% do +10,2%, od —12,1% do +15,4%, od —25% do +9,2% (względnie do przeciętnego rozchodu paliwa, wypadającego na odnośną jednostkę za wszystkie lata 1877 — 1884). Tak znaczne wahania w ilościach paliwa, wypadających na jedną wiorstę przebiegu pociągów, parowozów, albo osi wagonowej, przytem wahania zupełnie nie zgadzające się między sobą, świadczą tylko o nieodpowiedniości użytych tu jednostek i metod porównywania, zaś kierunek tych wahań nigdy prawie nie może służyć za skazówkę, czy rozchód paliwa w danym roku jest większym lub mniejszym od przeciętnego). Nie trudno również zrozumieć, że, znając specyalne warunki każdego roku, łatwiej daleko objaśnimy nieznaczne różnice do 5%, niż znaczne dochodzące nieraz do 25%, tylko w małej części odpowiadające rzeczywistym zmianom rozchodu paliwa (względnie do przeciętnego), przeważnie zaś spowodowane zmianami okoliczności ruchu, które można uwzględnić, używając bardziej uzasadnionego sposobu porównywania.

Na zasadzie uwag powyższych, przychodzimy do wniosku, że, w celu umożebnienia bardziej dokładnego porównania zużycia paliwa na danej drodze żel. za rozmaite lata, należałoby w sprawozdaniach rocznych podawać zużycie paliwa oddzielnie dla każdej odrębnej kategoryi pracy parowozów, przytem oddzielnie za letnie i zimowe miesiące[2]), a nadto należałoby podawać oddzielnie, według tychże kategoryj, przebieg parowozów i osi wagonów, oraz średni stopień ich obciążenia, nareszcie należałoby w sprawozdaniach rocznych dawać więcej skazówek co do stanu parowozów, warunków atmosferycznych, rozmaitych zmian w konstrukcyi parowozów i t. p. W tych warunkach i porównanie rozchodu paliwa i wyprowadzanie wzorów doświadczalnych, wyrażających ilość paliwa zużytego, w zależności od przebiegu i ciężaru pociągów, stałoby się łatwiejszem i pewniejszem. W celu umożebnienia zaś porównywania zużycia paliwa na rozmaitych drogach żel., należałoby jeszcze podawać w sprawozdaniach rocznych spółczynnik wirtualny danej drogi żel., którego bliższe określenie podamy w jednej z następnych prac naszych.

Wacław Łopuszyński, inż.

Przypisek Redakcyi. Podawanie w sprawozdaniach zarządów dróg żel. wiadomości żądanych przez autora byłoby zdaniem naszem połączone z pewnemi trudnościami. Określenie „stanu parowozów w danym roku" ze względu na ich opór własny podczas biegu, jako też na ilość paliwa potrzebnego do wytworzenia pewnej ilości pary, a za jej pośrednictwem pracy mechanicznej, przedstawia w praktyce znaczne trudności;— przy najlepszej bowiem kontroli parowozów niepodobna w zwykłych warunkach wyzysku dr. ż. określić stosunkiem cyfrowym o ile stan kilkudziesięciu, a nieraz kilkuset parowozów stanowiących tabor pewnej dr. ż. polepszył się lub pogorszył z roku na rok. Objaśnienia o rodzajach dokonanej w ciągu roku naprawy, o liczbie wycofanych parowozów starych lub przybyłych nowych, o zmianach w ich konstrukcyi mogą okazać się niewystarczającemi nawet do przybliżonej oceny wpływu tych zmian na ilość zużytego paliwa. Zmiany temperatury mały mają stosunkowo wpływ na opór pociągów (dopóki smar nie marznie w maźnicach wagonowych, co następuje tylko przy wyjątkowo silnych mrozach i dłuższych postojach wagonów na stacyach), gdy przeciwnie siła i *kierunek* wiatru odnośnie do biegu pociągów wywierają bardzo silne działanie na ich opór. Stałe jednak obserwowanie kierunku i natężenia wiatru na różnych stacyach d. ż. stanowiłoby zadanie zbyt trudne.

W obec trudności wyrażenia w cyfrach niektórych wiadomości żądanych przez autora (stan parowozów, warunki atmosferyczne) sądzimy, iż należałoby ograniczyć się do porównywania ilości niewątpliwie wiadomych, jako to: przebieżone osiowiorsty lub lepiej tonno-kilometry na jednej i tej samej drodze żelaznej lub na drogach mających podobne warunki klimatyczne, w szeregu lat po sobie następujących, przy uwzględnieniu ich długości wirtualnych, jak to autor w końcu swej pracy słusznie zaleca; zużycie zaś paliwa mierzyć nietylko jego ilością lecz i jakością. Z tego powodu byłoby wielce pożądanem zbadać skład chemiczny każdego gatunku paliwa i jego zdolność cieplikową, czyli ilość pary wytwarzanej przez spalenie jednostki paliwa.

Ilość paliwa zużywanego na danej drodze żel. jest w ogóle, jak wiadomo, funkcyą tak wielu zmiennych, że oznaczenie jej staje się tem trudniejszem, im więcej tych zmiennych bierzemy pod uwagę, aby zatem otrzymać choć częściowy wynik, należy ograniczyć się do badania częściowego w przypuszczeniu, że inne warunki stanowią ilości stałe.

[1]) Rzeczywisty rozchód paliwa (drzewa, węgla, koksu, brikretów) był ostatecznie sprowadzony do równoważnej ilości drzewa w saż. sześć.

[2]) Dane takie zbierane są, naprzykład, na d. ż. Libawsko - Romeńskiej.

KILKA SŁÓW

O WĘGIELNICY ŹWIERCIADLANEJ.

(Tab. V.—Ciąg dalszy)[3]).

IV.

W poprzedzającym ustępie widzieliśmy, że istnieją dwa położenia węgielnicy względem punktu S, przy których pole widzenia punktu S_1 w źwierciadle $W2$ jest równe zeru. Każdemu z tych położeń odpowiada pewna wartość na l i te szczególne wartości oznaczymy dla wypadku I przez l_1, dla wypadku II przez l_2. Wartości l_1 i l_2 umożliwią nam konstrukcyę trójkąta SOW w obu wypadkach I i II, a nadto od-

[3]) Por. zesz. styczniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 6.

powiednio połączone ze wzorami krzywych O_1 S_1 i S' wyznaczą nam granice, w których posuwają się punkty O_1 S_1 i S, po krzywych O_1 S_1 i S', podczas obrotu węgielnicy z położenia I do położenia II. Podług (12) mamy:

$$l^2 = u^2 + d^2 - 2du\cos(du) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19),$$

a ponieważ u i d są ilościami stałemi, więc dla obu przypadków należy wyznaczyć wartości na (du).

W przypadku I mamy według rys. 7

$$(du) = (uu_1) + (u_1 b_2) + (b_2 d), \quad \text{a że}$$

$$\cos(uu_1) = \frac{u_1}{u}; \quad (u_1 b_2) = 90; \quad \cos(b_2 d) = \frac{b_2}{d}$$

przeto mamy wszystkie kąty dane, gdyż u i b_2 podług (11) wyrazić można

$$\cos(du) = -\sin[(uu_1) + (b_2 d)],$$

a wstawiając w (19)

$$l_1{}^2 = u^2 + d^2 + 2du\sin[(uu_1) + (b_2 d) \quad . \quad . \quad (20).$$

W przypadku II będzie podług rys. 8

$$(du) = (uu_1) + (u_1 m_1) + (m_1 d) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21),$$

$$\text{a że} \quad \cos(uu_1) = \frac{u_1}{u}, \quad (u_1 m_1) = \alpha + \beta_1 \quad \text{zaś}$$

$$(m_1 d) = 180 - (2\alpha + \beta_1) - (pd),$$

$$d : m_1 = \sin(2\alpha + \beta_1) : \sin(pd), \quad \text{zatem}$$

$$\sin(pd) = \frac{m_1}{d}\sin(2\alpha + \beta_1), \quad \text{a więc dane,}$$

gdyż m_1 β_1 podobnie jak u podług (11) obrachować można. Wstawiając otrzymane wartości w (21) będzie

$$(du) = 180 + [(uu_1) - \alpha - (pd)], \quad \text{czyli}$$

$$\cos(du) = -\cos[(uu_1) - a - (pd)], \quad \text{a wstawiając w (19):}$$

$$l_2{}^2 = u^2 + d^2 + 2ud\cos[(uu_1) - \alpha - (pd)] \quad . \quad . \quad (22).$$

Oba te wyrazy na l_1 i l_2 są jednak do konstrukcyi bardzo nieprzydatne i dlatego starać się będziemy dla konstrukcyi inaczej l_1 i l_2 przez znane stałe wyrazić, i tak:

dla przypadku I (rys. 7):

$$l_1{}^2 = (a_2\cos\alpha)^2 + (\sqrt{d^2 - b_2{}^2} + u_1)^2 \quad . \quad . \quad . \quad (23);$$

zaś dla przypadku II (rys. 8):

$$l_2{}^2 = a_1{}^2 + p^2 + 2a_1 p\sin a; \quad \text{przyczem}$$

$$p = m_1\cos(2\alpha + \beta_1) + \sqrt{d^2 - m_1{}^2\sin^2(2\alpha + \beta_1)} \quad . \quad (24).$$

Na podstawie tych wzorów można l_1 i l_2 wyrysować, gdyż znajome nam są wszystkie ilości w tych wzorach: a połączone są z sobą bądź na podstawie twierdzenia *Pitagoresa* bądź *Carnot'a*. W ten sposób wyrysowane l_1 i l_2 mamy na rys. 4, a dalej wstawiając bądź (20) i (22) bądź (23) i (24) w (9) otrzymamy

$$r_1 = \frac{l_1}{2}\sec\alpha; \quad r_2 = \frac{l_2}{2}\sec\alpha$$

a stąd otrzymamy środki kół C_1 i C_2, które muszą leżeć na kole O_1. Środek kół C poruszać się więc będzie po łuku ograniczonym przez $O_1{}'$ i $O_1{}''$. Wstawiając zaś (20) i (22) lub (23) i (24) w (10), otrzymamy promienie

$$\rho_1 = 2l_1\sin\alpha; \quad \rho_2 = 2l_2\sin\alpha,$$

które ograniczać będą ruch punktu S_1 po kole S_1, zataczając zaś temi promieniami łuki z S otrzymamy punkty $S_1{}'$ i $S_1{}''$ na kole S_1 jako końce tego ograniczonego łuku, przyczem zważyć należy, że zawsze $SW = S_1 W = l$. Nie wymaga zaś dowodu że $S_1{}'$ musi leżeć także na kole C_1, zaś $S_1{}''$ na kole C_2. Wreszcie możemy ograniczyć i krzywą S' najprędzej na drodze konstrukcyjnej, zataczając z O promieniem u_1 koło i prowadząc z W_1 i W_2 styczne do tego koła, a wreszcie prowadząc do tych stycznych prostopadłe z S. Te dwie prostopadłe przecinać będą krywą S' w punktach granicznych (rys 4, tab. V).

Należałoby jeszcze wyrachować wszystkie szczególne wartości na kąty γ odpowiadające promieniom granicznym dla koła O_1, S_1 i krzywej $S_1{}'$, ale rachunek w tych wszystkich prawie wypadkach jest bardzo zmudny i uciążliwy. Nie podajemy więc tu tych wartości tem bardziej, że w ciągu dalszym nie będą one nam potrzebnemi. Jeżelibyśmy jednak chcieli obliczyć γ, to wzory: (15) dla koła O_1, (17) dla S_1, wreszcie (18) dla krzywej S', służyłyby za punkty wyjścia.

V.

Najczęściej powtarzające się zadanie, do którego rozwiązania używamy węgielnicy jest następujące: „Mając węgielnicę, której kąt nachylenia źwierciadeł jest α, wytyczyć linię, któraby z linią daną tworzyła kąt 2α." Do rozwiązania tego zadania używamy węgielnicy w ten sposób, że ustawiamy ją w jednym z punktów danej linii SO (rys. 9) np. w punkcie O, poczem obracamy ją tak długo, dopóki nie zobaczymy obrazu punktu S w źwierciadle $W2$. Obraz punktu S będzie w znanym nam już punkcie S_1. W tym właśnie kierunku, w którym widzimy punkt S_1, zatyka pomocnik tyczkę np. w punkcie P. Kąt POS uważamy wtedy za kąt 2α, a zatem i zadanie uważamy za rozwiązane. Na podstawie jednak poprzedniej dyskusyi, przekonać się łatwo można, że kąt POS nie jest równy 2α, przypuśćmy bowiem, że położeniu węgielnicy, przy którem zobaczymy punkt S_1 odpowiada pewne l (rys. 9), to pole widzenia punktu S_1 jest $2S_1 1$, a zatem miejscem geometrycznem punktów P w odległości np. c od punktu O będzie łuczek s. Każdy więc punkt łuczka s może być uważany za punkt P, stosownie do tego, który promień pada wprost do naszego oka, czyli inaczej stosownie do tego jakie położenie zajmujemy względem węgielnicy, a ponieważ to położenie może być w obrębie pola kąta $2S_1 1$, więc i przypuścić musimy, że możemy wytyczyć kąt jakikolwiek leżący pomiędzy granicami $P_2 OS$ i $P_1 OS$. Żaden z tych kątów nie może być równy 2α, gdyż ani ramiona OP nie przechodzą przez punkt S_1 ani wierzchołek O nie leży na kole C. Powiększając c zmniejszamy coraz bardziej granicę wytyczenia kąta POS, a jeżeli c stanie się równe $S_1 O$ to będziemy mogli wytyczyć tylko jeden kąt mianowicie $S_1 OS$; powiększając zaś jeszcze bardziej c powiększać zaczniemy i granicę wytyczenia punktu P. Kąt $S_1 OS = \omega$ da się obliczyć z $\triangle S_1 OS$, gdyż

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\rho \cdot \sin[90 - \alpha + (ld)]}{d - \rho\cos[90 - \alpha + (ld)]} \quad \text{albo}$$

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\rho\cos[\alpha + (ld)]}{d - \rho\sin[\alpha - (ld)]} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25),$$

przyczem podług (10) $\rho = 2l\sin\alpha$,

$$\text{zaś} \quad \cos(ld) = \frac{l^2 + d^2 - u^2}{2ld}, \quad \text{z } \triangle SOW.$$

Wypadek ten zajść może przy każdem położeniu węgielnicy, a ponieważ wartości graniczne na l podają nam wzory (23) i (24) a ω zależne tylko od l, więc wstawiając wartości z (23) i 24 w (25), otrzymamy $\operatorname{tg}\omega_1$ jako minimum, zaś $\operatorname{tg}\omega_2$ jako maximum kąta ω. Dla praktycznego użytku można punkt S_1 uważać za stały, gdyż opisuje on tylko część łuku koła o promieniu bardzo małym $2u\sin\alpha$. Przyjmując $l = d$ a więc

$$\rho = 2d\sin\alpha, \quad \cos(ld) = \frac{2d^2 - u^2}{2d^2},$$

otrzymamy z (25) w przybliżeniu

$$\operatorname{tg}\omega \backsim = \frac{(2d^2 - u^2)\sin 2\alpha + 2u\sin^2\alpha\sqrt{4d^2 - u^2}}{2d^2 - 2\sin^2\alpha(2d^2 - u^2) + u\sin 2\alpha\sqrt{4d^2 - u^2}} \quad . \quad . \quad (26)$$

a dla kąta $2\alpha = 90°$

$$\operatorname{tg}\omega \backsim = \frac{2d^2 - u^2 + u\sqrt{4d^2 - u^2}}{u^2 + u\sqrt{4d^2 - u^2}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27).$$

Odległość $S_1 O = c$, mało się różni od l, a ponieważ $l = d$, więc przyjmiemy w tym wypadku i $c = d$.

Jeżeli tedy wytyczamy za pomocą węgielnicy kąt 2α ale tak aby $c = d$, to wzór (27) podaje nam w przybliżeniu tg kąta wytyczonego, zaś związek $\omega - 2\alpha = \lambda$ wielkość popełnionego błędu, przy wytyczeniu kąta 2α. W ten sposób moglibyśmy tedy oznaczyć w przybliżeniu błąd popełniony,

ale zaledwie tylko dla przypadku bardzo szczególnego, t. j. gdy $c = d$.

Rozpatrzmy atoli bliżej wypadki I i II. Wypadkowi I (rys. 7) odpowiada tylko jeden możliwy punkt P w odległości c od O, a zatem tylko jeden kąt $SOP = \omega'$. Oznaczając $2SO = \alpha'$, zaś $2PO = \gamma'$, otrzymamy

$$\omega' = 2\alpha + \alpha' - \gamma' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

gdyż kąt $S2P$ jest zawarty pomiędzy kierunkiem $S2$ promienia padającego i kierunkiem $S_1 2$ tego samego promienia ale podwójnie odbitego, a więc równy 2α. Z $\triangle\, 2PO$ mamy

$$\sin\gamma' = \frac{m_2 \sin[90 - \alpha + (a_2 m_2)]}{c} \text{ albo } \sin\gamma' = \frac{m_2}{c}\cos[\alpha - (a_2 m_2)],$$

a ponieważ
$$\left.\begin{aligned} m_2 \cos(a_2 m_2) &= a_2 - u\cos(u a_2) \\ m_2 \sin(a_2 m_2) &= u \sin(u a_2) \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad (29)$$

więc
$$\sin\gamma' = \frac{a_2\cos\alpha - u\cos[\alpha + (u a_2)]}{c} \quad . \quad . \quad (30)$$

Z $\triangle\, S2O$
$$\sin\alpha' = \frac{m_2 \sin[90 + \alpha + (a_2 m_2)]}{d}$$

albo
$$\sin\alpha' = \frac{m_2 \cos[\alpha + (a_2 m_2)]}{d},$$

a uwzględniając związki (29)

$$\sin\alpha' = \frac{a_2\cos\alpha - u\cos[\alpha - (u a_2)]}{d} \quad . \quad . \quad (31).$$

Wypadkowi II (rys. 8) odpowiada także tylko jeden punkt P w odległości c od O a więc i jeden kąt ω''. I tu więc:

$$\omega'' = 2\alpha + \alpha'' - \gamma'' \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (32),$$

przyczem z $\triangle\, 1PO$ mamy

$$\sin\gamma'' = \frac{m_1 \cos[\alpha + (m_1 a_1)]}{c}, \text{ a ponieważ}$$

$$\left.\begin{aligned} m_1 \cos(m_1 a_1) &= a_1 - u\cos(u a_1) \\ m_1 \sin(m_1 a_1) &= u \sin(u a_1) \end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (33).$$

przeto będzie

$$\sin\gamma'' = \frac{a_1\cos\alpha - u\cos[\alpha - (u a_1)]}{c} \quad . \quad . \quad . \quad (34).$$

Podobnie z $\triangle\, S1O$ mamy

$$\sin\alpha'' = \frac{m_1 \cos[\alpha - (m_1 a_1)]}{d},$$

a uwzględniając (33) otrzymamy

$$\sin\alpha'' = \frac{a_1\cos\alpha - u\cos[\alpha + (u a_1)]}{d} \quad . \quad . \quad . \quad (35).$$

Wstawiając wartości otrzymane pod (30) i (31) w (28), zaś (34) i (35) w (32), otrzymalibyśmy ω' i ω'' wyrażone przez ilości stałe d, zależne tylko od wymiarów węgielnicy, i przez zmienną odległość c, i bylibyśmy w stanie obliczyć z całą dokładnością błędy λ w wypadkach I i II. Chcąc z powyższych wzorów odnieść korzyść praktyczną, należy tylko mieć na uwadze, że w największej liczbie wypadków przy których używamy węgielnicy, nie zachodzi, ani wypadek I ani wypadek II. Natomiast najczęściej położenie węgielnicy jest takie, że obraz S_1 jest zupełnie dokładnie widzialny, a więc zajmuje on pośrednie położenie pomiędzy punktami S_1' i S_1'' (rys. 4) a my ustawiamy się mimowoli tak względem węgielnicy, że celujemy środkiem prawie zawsze największego pola widzenia punktu S_1. A ponieważ węgielnica jest przyrządem, od którego nie wymaga się wielkiej dokładności, w skutek czego używając węgielnicy pracujemy już z mniejszą uwagą niż gdybyśmy mieh do czynienia z przyrządem wymagającym większej staranności i dokładności, przeto w największej liczbie przypadków wytyczymy kąt ω, który będzie bardzo mało różnić się od arytmetycznej średniej kątów wytycznych w przypadku I i II. Z wielkiem przybliżeniem więc możemy przyjąć:

$$\omega = \frac{\omega' + \omega''}{2}$$

albo ze względu na (28) i (32)

$$\omega = 2\alpha + \frac{\alpha' + \alpha''}{2} - \frac{\gamma' + \gamma''}{2}$$

a stąd otrzymamy bezpośrednio błąd

$$\lambda = \omega - 2\alpha = \frac{\alpha' + \alpha''}{2} - \frac{\gamma' + \gamma''}{2}.$$

Ponieważ kąty α', α'', γ', γ'' są bardzo małe, możemy więc zamiast sinusów w (30), (31), (34) (35) wziąć łuki, a oznaczając $\frac{360\,.\,60\,.\,60}{2\pi} = b$ otrzymamy λ w sekundach:

$$\lambda'' = b\left[(a_1 + a_2)\cos\alpha - u\{\cos[\alpha - (u a_2)] + \cos[\alpha + (u a_1)]\}\right]\frac{1}{2d} -$$
$$- b\left[(a_1 + a_2)\cos\alpha - u\{\cos[\alpha + (u a_2)] + \cos[\alpha - (u a_1)]\}\right]\frac{1}{2c}$$

albo dla krótkości

$$\lambda'' = b\left[\frac{A}{2d} - \frac{B}{2c}\right].$$

Połóżmy $(u a_1) = (u a_2) = \frac{\alpha}{2}$; $a_1 = a_2 = a$ to

$$A = B = 2a\cos\alpha - u\left(\cos\frac{\alpha}{2} + \cos\frac{3\alpha}{2}\right) =$$
$$= 2a\cos\alpha - 2u\cos\alpha\cos\frac{\alpha}{2} = 2\cos\alpha\left(a - u\cos\frac{\alpha}{2}\right).$$

Więc będzie

$$\lambda'' = b\,.\,\cos\alpha\left(a - u\cos\frac{\alpha}{2}\right)\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{c}\right).$$

(*d. n.*)

Roman Dzieślewski,
b. asyst. p. kat. geodezyi w c. k. Szkole polit. we Lwowie.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Statyka wykreślna i analityczna w jej praktycznem zastosowaniu do obliczania sił w wiązaniach dachowych, w belkach pełnych i kratowych, w mostach wiszących i łukach żelaznych kratowych, w filarach i innych kratownicach, przez *Roberta Hudsona Graham'a*. 2-e wydanie przejrzane i uzupełnione. Londyn 1887. (Graphie and analytie statics by *Robert Hudson Graham*).

Pod tym napisem pojawiło się drugie, znacznie powiększone wydanie dzieła *Graham'a* o statyce budowli. Autor bardzo słusznie łączy obie metody, wykreślną i analityczną i unika jednostronności autorów, którzy ograniczają się tylko na jednej z tych metod. Przy końcu każdego rozdziału podaną jest spora ilość przykładów wraz z ich rozwiązaniami, co stanowi także dodatnią stronę dzieła. Zarzucić mu moglibyśmy tylko brak należytej przejrzystości i systematyczności, jaką celują autorowie niemieccy. Często wykład jest zbyt rozwległy i nużący. Najnowsze zdobycze nauki nie zawsze też uwzględnione zostały, tak np. nie wspomina autor o doświadczeniach *Wöhler'a*.

Parcie wiatru jest przedmiotem sporego rozdziału, który należy do najbardziej zajmujących w dziele. Jest to kwestya niezupełnie rozjaśniona, wymagająca przedewszystkiem doświadczeń racyonalnie wykonywanych. Zwłaszcza okazuje się potrzeba przeprowadzenia doświadczeń z modelami mostów, bo działanie wiatru na most i na tarczę anemometru jest bardzo różne. Nagły prąd wiatru, mówi autor, uderzywszy belkę mostową prostopadle do jej osi, rozdziela się na dwa prądy, górny i dolny. Dolny prąd dostaje się między otwory, utworzone przez poprzecznice i podłużnice, a mogąc się stamtąd wydostać tylko tą samą drogą, którą wszedł, wywołuje znaczniejsze parcie, niż na płytę płaską, przy której rozdziela się prąd na cztery części i uchodzi w czterech kierunkach. Autor sądzi, że w tym wypadku wzrasta parcie o 75%; co jednak wymaga jeszcze potwierdzenia na podstawie doświadczeń.

Odnośnie sposobu działania parcia wiatru autor uwzględnia całkowite parcie w kierunku wiatru, zgodnie z zasadami podanemi w moim podręczniku [1]). Przyznać jednak należy, że kwestya ta dotąd nie jest jeszcze dostatecznie rozjaśnioną,—co i uwidoczniło się w recenzyi dzieła mojego napisanej przez inż. *Obrębowicza*, który uwzględnia zalecać tylko składową prostopadłą do płaszczyzny dachu [2]).

Autor zwraca dalej uwagę na to, że wielkość parcia wiatru jest zależną od wysokości danego przedmiotu nad powierzchnią ziemi i powołuje się przytem na doświadczenia *Rogera Field'a* [3]), z których okazuje się, że jeżeli w wysokości 60 *m* parcie wiatru wynosi 273 *kg* na m^2, to w wysokości około 4,5 *m* parcie wynosi tylko 98 *kg* na m^2. Należałoby więc przyjmować parcie zmienne, zależnie od wysokości nad powierzchnią ziemi, zatem przy filarach wysokich większe na górną ich część, niż na dolną. *Maksymilian Thullie.*

NOWE KSIĄŻKI.

Francuskie, za październik i listopad 1887 r.

Barois (J.).— L'Irrigation en Égypte. In-8. Avec atlas de 22 planches. (Imprimerie nationale.) *Hachette.* 6 fr.

Bouant (Émile).— Nouveau dictionnaire de chimie, comprenant les applications aux sciences aux arts, à l'agriculture et à l'industrie, à l'usage des chimistes, des industriels, des fabricants de produits chimiques, etc. 2e fascicule. (Chalumeau-Goudron.) Avec 162 figures.— Grand in-8. *J.-B. Baillière* 5 fr.

Boussard (J.).— L'Art de bâtir sa maison. 1re partie: Construction antique. 2e partie: Construction moderne. Avec 178 gravures. Gr. in-8. *Librairie des imprimeries réunies.* 30 fr.

Charlie (Robert).— La bière française. (Cervoise.) In-12. *Savine.* 2 fr. 50.

Chevalier (Mgr C.).— Les Fouilles de Saint-Martin de Tours. Recherches sur les six basiliques successives élevées autour du tombeau de Saint-Martin. Avec 7 planches. Gr. in-8. (Tours). E. *Lechevalier.* 6 fr.

Feuvrier (Julien).—Le Collége de l'Arc à Dôle. Monographie accompagnée de dessins et de plans inédits. In-16. (Dôle.) E. *Lechevalier.* 3 fr. 50.

Ganot (A.). — Cours de physique purement expérimentale et sans mathématiques, à l'usage des lycées de jeunes filles et des candidats au baccalauréat ès lettres. 9e édition, complètement refondue et rédigée à nouveau par Georges Manoeuvrier. In-12. *Hachette.* Cart., 6 fr.

Graffigny (Henri de). — Le Liège et ses applications. Avec 50 gravures. In-12. *Jouvet.* 2 fr. 25.

Jacquez (Ernest).— Dictionnaire d'électricité et de magnétisme, étymologique, historique, théorique, technique. Avec la synonymie française, allemande et anglaise. Nouvelle édition, entièrement refondue et considérablement augmentée. In-8. C. *Klincksieck.* Cart., 15 fr.

Kehrig (H.). — Aperçu sur l'Espagne vinicole. Avec une carte de la production vinicole de l'Espagne. In-16. *Masson.* 3 fr.

Leman (G.). – Leçons de statique graphique données à l'École d'application de l'artillerie et du génie de Bruxelles In-4, avec atlas de 27 planches. Gand.) *Nilsson et C.* 6 fr. 50.

Luther (G.).— La construction et l'installation des greniers specialement de magasin à grain dans leurs derniers perfectionnements. Braunschweig. J. H. *Meyer.* 10 fr.

Magne (Lucien).— L'Art dans l'habitation moderne. Conférence faite à la Bibliothèque de l'Union centrale des arts décoratifs. In-4 illustré. *F. Didot.* 5 fr.

Michaut (Aug.).—L'Électricité. Notions et applications usuelles. Avec 300 figures. In-8. *Carré.* 6 fr.

Fait partie de la Bibliothèque internationale de l'électricité et de ses applications.

Planat (P.).— Pratique de la mécanique appliquée à la résistance des matériaux. Gr. in-8. *Aux bureaux de la Construction moderne.* 40 fr.

Niemieckie, za grudzień 1887 r.

(Ceny w markach).

Abt, R., die Rhone — Bahn Brig — Airolo. Technische u. commercielle Grundlagen zur Beurtheilung. d. Unternehmens. Fol. Luzern, *Doleschal.* 6,70.

[1]) Por. *M. Thullie*: Podręcznik statyki budowli.

[2]) Por. zesz. październikowy i listopadowy Przegl. Techn. z r. 1886.

[3]) Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Vol. LXIX.

Eder, J. M., die Moment-Photographie in ihrer Anwendung auf Kunst u. Wissenschaft. II. Serie. Halle, *Knapp.* In Mappe. 18.

Fein, W. E., elektrische Apparate, Maschinen u. Einrichtungen. Eine Sammlg. v. Beschreibgn. Stuttgart, J. *Hoffmann.* 8.

Gabriely, A. v., Grundzüge d. Hochbaues (Baukonstruktions-Lehre) f. Gewerbe-Werkmeisterschulen u. zum Selbstunterichte. 11 Aufl. Wien, *Spielhagen & Schurich.* 5,60.

Göller, A., die Entstehung der architektonischen Stilformen. Eine Geschichte der Baukunst nach dem Werden u. Wandern der Formgedanken. Stuttgart, *Wittwer.* 12.

Grawinkel, C., u. K. *Strecker,* Hilfsbuch f. die Elektrotechnik. Berlin, *Springer.* geb. 12.

Gropius u. *Schmieden,* das neue Gewandhaus in Leipzig. Fol. Berlin, *Ernst & Korn.* In Mappe. 36.

Kühn, B., das Dienstgebäude f. das königl. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- u. Medicinal-Angelegenheiten in Berlin. Fol. Berlin, *Ernst & Korn.* 10.

Kunstschmiede-Arbeiten, deutsche, aus der Concurrenz-Ausstellung zu Karlsruhe 1887. Hrsg. vom. bad. Kunstgewerbeverein. 1. Lfg. Fol. Karlsruhe. A. *Bielefeld's* Hofbuchh. 5.

Mascart, E., u. J. *Joubert,* Lehrbuch der Elektricität u. d. Magnetismus. Deutsch. v. L. *Levy.* 2 Bde. Berlin, *Springer.* 30; geb. 32,40.

Naeher, J., die Burgen der rheinischen Pfalz. Ein Beitrag zur Landeskunde u. mittelalterl. Kriegsbaukunst. 4. Strassburg (Neustadt a. d. H., *Gottschick-Witter.*) 6.

Roth, F., der praktische Baumeister. Technisches Hilfsbuch f. angeh. u. bereits geprüfte Baumeister. 2. Aufl. Wien, *Spielhagen & Schurich.* 4. geb. 4,50.

Sammlung v. Ausstattungen innerer Räume. Entworfen u. ausgeführt v. A. *Brosche, Ende & Böckmann, L. Heim.* 36 Bl. Fol. Berlin, *Ernst & Korn.* In Mappe. 26.

— von Schlössern, Jagdschlössern u. Burgen. Entworfen u. ausgeführt v. R. *Bergau, Eyrich,* F. *Hitzig* etc. 40 Blatt. Fol Ebd. In Mappe. 30.

Schubert, E., Schneewehen u. Schneeschutzanlagen. Wiesbaden, *Bergmann.* 3,60.

Simmersbach, F., die Koksfabrikation im Oberbergamtsbezirke Dortmund m. Berücksicht. d. fremden Wettbewerbs. 4. Berlin, *Ernst & Korn.* 8.

Thompson, S. P., elementare Vorlesungen üb. Elektricität u. Magnetismus. Deutsch v. A. *Himstedt* Tübingen, *Laupp.* 6; geb. 7.

Weyrauch, J. J., Theorie der statisch bestimmten Träger f. Brücken u. Dächer. Leipzig, *Teubner,* 14.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia za pośrednictwem księgarni *E. Wendego* i *S-ki* (Krak. Przedm. Nr. 142a).

KSIĄŻKI I BROSZURY NADESŁANE DO REDAKCYI.

Sprawozdania meteorologiczne za m. kwiecień, maj i czerwiec 1887 r. (3 zeszyty). Wydawnictwo Sekcyi II O. W. P. P. i H. Warszawa 1888.

Burak cukrowy i warunki jego produkcyi. Sprawozdanie z pól doświadczalnych hodowli nasion w Brzózowce, zestawił *Wł. Mayzel.* Warszawa 1888.

Pszczelnictwo, zbiór wiadomości o życiu i przyrodzie pszczół, do potrzeb pszczelarzy zastosowany, oraz przewodnik racyonalnego prowadzenia pasieki w ulach ramowych warszawskich, przez *Kazimierza Lewickiego.* Wydanie II-e poprawione i powiększone,—z 39-a drzeworytami w tekscie. Warszawa 1888.— Skład główny u autora w Muzeum Pszczelniczem (Koszyki, 45). Cena *1 rub. 20 kop.* — Dochód przeznaczony na poparcie szkoły przemysłowo-ogrodniczej.

Wydawnictwa Towarzystwa inżynierów cywilnych w Londynie: 1) Popelling-Maschinery of modern war-ships, by *Sidney Herbert Wells.* London 1887.— 2) Siring Paper With Rosin, by *James William Wyatt.* London 1887.— 3) Tacheometry or rapid ourveying, by *Bennet Hooper Brough.* London 1887. — 4) Southampton Sewage-Clarification and House-Refuse disposal Works, by *William Benjamin George Benett.* London 1887.— 5) Abstracts of papers in foreign transactions and periodicals. London 1888.— 6) Accidents in mines by Sir *Frederick Augustus Abel,* C. B. Edited by *James Forrest.* London 1888.

Zapiski Impieratorskaho russkaho techniczeskaho obszczestwa. St. Petersburg 1887. Tom XXI, zeszyty 10 i 11.

Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

WYSTAWA ROLNICZO - PRZEMYSŁOWA

w Krakowie, w r. 1887.

Jako znamiona charakterystyczne wystawy krakowskiej występują z jednej strony pośpiech, z drugiej pewna apatya. Pośpiech cechuje czynności komitetu wystawowego, któremu jak wiadomo wypadło w ciągu kilku miesięcy zorganizować wystawę *krajową*,— apatya znowu widoczną była w szerokich warstwach społeczeństwa przemysłowego, na które komitet słusznie liczył. Nic dziwnego zatem, że wystawa krakowska nie wypadła tak— jak się powszechnie spodziewano; zwłaszcza, że pamiętną jest pierwsza wystawa z przed laty 10-iu we Lwowie, która pod każdym względem udała się bardzo dobrze. Po latach 10-iu należało się słusznie spodziewać postępu w każdym kierunku pracy przemysłowej; należało oczekiwać, że wystawa postęp ten ujawni.—Tymczasem, z powodów, o których już wspomniałem, nadzieje te w części przynajmniej zawiodły; gdyż z powodu nierównomiernego udziału wystawców, całość wypadła niejednolicie.

W sprawozdaniu niniejszem uwzględnimy grupy 7, 9, 10, 11, 13 i 14 [1]).

Do działu 7-go, poświęconego leśnictwu i przemysłowi leśnemu, zgłosiło się zaledwie kilku wystawców. Gonty, wiklina, sadzonki, drzewa, nareszcie gdzieś na uboczu patyczki świerkowe i osikowe w różnych długościach i grubościach do wyrobu zapałek służące,—oto prawie wszystko.—Jest to zbyt mało jak na kraj posiadający rozległe gospodarstwo leśne. To też z żalem pomijamy dział leśnictwa i przemysłu leśnego, a przystępujemy do szczegółów działu 9-go, t. j. nawozów sztucznych.

Łatwo zrozumieć, że nawozy sztuczne muszą u nas, jako w kraju na wskróś rolniczym, odgrywać nie małą rolę. Na wystawie krakowskiej były nawozy sztuczne z 5-u fabryk. Trzy z tychże, mianowicie fabryka *Schönberga* i *Fraenkla* w Dąbiu pod Krakowem, *Wanga* i *S-ki* we Lwowie, nareszcie *Marguliesa* i *Syna* w Jarosławiu, należą do zakładów przemysłowych na większą skalę urządzonych. We wszystkich stanowią materyał surowy kości, z których w znany sposób wyrabiają obok rozmaitego rodzaju i wartości mąk kostnych i superfosfatów, używanych wprost jako nawozy, także spodium, t. j. węgiel kostny, nadto tłuszcz i klej kostny. Okazy wystawione były bardzo dobre i uzyskały nagrody. Dodać tylko wypada, że niektóre z fabryk (jak np. w Dąbiu), pracują na znaczny wywóz do Prus i Austryi, zwłaszcza z klejem wybornym i tłuszczem. Przemysł nawozów sztucznych, acz ograniczający się tylko do przeróbki kości, przedstawionym był na wystawie bardzo dobrze, chociaż i tu były luki. Oto np. pierwszorzędna fabryka tego rodzaju, w Żywcu, będąca własnością arcyksięcia *Albrechta*, nie uczestniczyła w wystawie. Nie było również fosforytów krajowych, które acz nie tak bogate w fosforan wapienny jak podolskie,—przecież posiadają niemałą wartość jako materyały do wyrobu nawozów fosforowych. Wiadomo nam wprawdzie, iż przeróbką tych fosforytów zajmuje się pewna fabryka we wschodniej Galicyi i to podobno w ten sposób, iż przetwarza je za pomocą kwasu siarkowego regenerowanego z odpadków pozostałych przy czyszczeniu nafty, ale z jakim skutkiem się to dzieje— nie wiadomo. Przedmiot ten, jako nowy, mógł na wystawie zainteresować szerokie koła rolników.

Dział 10 górnictwa i hutnictwa krajowego, ubogi i skromny, mimo to ze wszech miar ciekawy. Sławna sól z Wieliczki i z podnóża karpackiego, węgle krajowe, rudy cynkowe i ołowiane wraz z ich przetworami, rozmaite gliny, wapienie, gipsy, w końcu nafta i wosk ziemny, oto treść tego działu. Sól nasza, jako też i jej przeróbka powszechnie są znane i chyba będzie zbytecznem nad zbiorem pięknych okazów soli wielickich i innych się rozwodzić. Również opuszczamy, jako powszechnie znany, dział górnictwa i przeróbki naftowej.— Mniej znanemi są dzieje rozwoju kopalnictwa węglowego Galicyi, a ponieważ gałęź ta i statystycznie i na wystawie bardzo poważnie się przedstawia, przeto podaję w tem miejscu kilka ciekawych szczegółów [2]).

Rozwój górnictwa węglowego datuje się od r. 1870,— przed tem nie posiadało ono żadnego prawie znaczenia. Odnosi się ono przeważnie do węgla kamiennego, gdyż produkcya brunatnego węgla (w Grudnie dolnej pod Dębicą, w Glińsku i Skwaszawie w powiecie żółkiewskim, a wreszcie w Myszynie i Nowosiółce w powiecie kołomyjskim) jest bardzo mała, dosięgła w r. 1886 zaledwie 29 979 ctn. metr., z wartością 11 693 złr. Nie było tego węgla również na wystawie. Węgiel kamienny znajduje się w znacznych pokładach na zachodnio-północnym krańcu Galicyi, w okolicy Jaworzna, Trzebini i Krzeszowic w powiecie chrzanowskim, pokładach należących do zagłębia szląsko-polskiego i będących dalszym ciągiem takichże pokładów na Szląsku pruskim (koło Mysłowic i Bytomia) i w Królestwie Polskiem (koło Dąbrowy i Będzina). Wyzyskiwaniem tych pokładów zajmują się głównie dwa przedsiębierstwa, a mianowicie: gwarectwo czyli spółka górnicza w Jaworznie i kopalnie hr. *Artura Potockiego* w Sierszy koło Trzebini; oba też przedsiębierstwa wzięły udział w wystawie. Gwarectwo jaworznieńskie pomieściło swoją wystawę w osobnym pawilonie, a cały zbiór tak zestawieniem poszczególnych okazów jako też bardzo pouczającemi objaśnieniami zwrócił na się powszechną uwagę. Obszar kopalniany gwarectwa obejmuje przeszło 1¼ mili kwadratowej, na którym znajduje się 5 kopalni. Z tych tylko dwie są obecnie czynne. Przez odbudowę sięgającą najgłębiej 126 *m*, stwierdzono na tym obszarze 14 pokładów węglowych ogólnej miąższości 40 *m*,— z porównania zaś kopalń ościennych można przypuszczać, iż w dalszych głębiach znajdują się jeszcze 14 pokładów ogólnej miąższości 41 *m*. Od r. 1870 ogólna wydajność kopalń gwarectwa wynosi około 39 258 000 ctn. metr. węgla; w r. 1870 wynosiła 406 000 ctn. metr., zaś w r. 1886 4 296 000 ctn. metr. W kopalniach jest obecnie zatrudnionych 1392 robotników. Liczby to wymowne i chyba uprawniają w zupełności do twierdzenia, iż świetna przyszłość czeka kopalnictwo węglowe w Jaworznie. — W mniejszych wymiarach i w mniej korzystnych warunkach znajduje się przedsiębierstwo w Sierszy, chociażby z powodu, iż brak mu dogodnej komunikacyi kolejowej, gdyż od stacyi Trzebini oddziela go szosa długości 8 *km*. Jakoż wydajność kopalni sierszeckiej wynosiła w r. 1886 tylko 783 410 ctn. metr. Nie ma ona dziś wielkiego znaczenia, gdyż przeważnie pokrywa potrzeby rozmaitych zakładów górniczych w dobrach hr. *Potockiego*, a w małej tylko części stanowi przedmiot wywozowy. Mimo to kopalnie sierszeckie mogą w przyszłości rozwinąć się na szerszą skalę ze względu na bardzo dobry gatunek węgla, znajdujący się tamże w pokładach nader bogatych. Okazy węgla sierszeckiego mieściły się w pawilonie głównym wystawy. Pozostaje w końcu dodać, iż ogólna produkcya węgla wynosiła w 1886 r. 5 098 668 ctn. metr., wartości 796 684 złr. Nie zaspakaja ona oczywiście potrzeb kraju,—ale w każdym razie stanowi część już bardzo poważną ogólnych potrzeb.

Górnictwo kruszcowe, również nie bogate, przedstawione było jedynie przez rudy cynkowe i ołowiane. Rudy cynkowe znajdują się w Galicyi jedynie w okręgu krakowskim, w pokładach pochodzących z epoki średniego tryasu. Górnictwem i hutnictwem tem zajmują się dwa wielkie zakłady górnicze: hr. *A. Potockiego* w Sierszy i *Hugona Löbbeckego* w Długoszynie i Niedzieliskach. Okazy pierwszego znajdowały się w głównym, drugiego zaś w osobno zbudowanym pawilonie. Tu i tam były obok rud cynkowych o najrozmaitszej zawartości cynku bo od 3 do 55%,—również okazy wyrobionego już cynku, i jego przetworów, oraz okazy wytworów ubocznych, jak metalu „kadmu“ i pyłku cynkowe-

[1]) Por. zeszyt lutowy Przegl. Techn. z r. 1887, str. 48.

[2]) Szczegóły niektóre sprawozdania z tego działu wyjęte są z artykułu prof. *Szajnochy* p. t. „Przemysł górniczy na wystawie krakowskiej“— drukowanego w zeszytach z października i listopada Przewodnika naukowego i literackiego, we Lwowie 1887.

go. Oczywiście nie brakło przyrządów takich jak mufle i t. p., nie brakło opisów i zestawień statystycznych. Kopalnie galmanów sierszeckich istnieją od przeszło 200 lat, o czem świadczą pieniądze w nich znajdywane a pochodzące z r. 1666. Prawdopodobnie kopano tam dawniej za ołowianką, pozostawiając galman na hałdach. Galmany są po części krzemianami po części węglanami; prócz cynku zawierają żelazo, ołów, arsen i kadm. Ołowiankę oddziela się zaraz na kopalni, przez sortowanie i jako taką sprzedaje. Huta posiada 78 pieców, z tych 6 po 32, 2 po 28 a 10 po 24 mufli. Mufle te leżą po dwie w jednej komorze, połączone z leżącemi odbieralnikami, zamkniętemi podwójnemi balonami, w celu powstrzymania ulatującego pyłku cynkowego. Piece ogrzewane są generatorami z doprowadzeniem powietrza i skrapianiem rusztów rozpyloną parą wodną. Cynk, odpuszczany co 24 godzin leje się w tabliczki ważące około 15 *kg*; tenże zawiera ślady kadmu, arsenu, około 0,06% żelaza i 0,95 do 1,05 ołowiu. Miesięczna produkcya wynosi około 800 do 900 ctn. metr. cynku i 100 ctn. pyłku cynkowego.— W r. 1886 zaś produkcya wynosiła 10015 ctn. cynku lanego i 6 ctn. ołowiu.— Zakłady przemysłu górniczego *Hugona Löbbeckego* stanowią kopalnie galmanu i ołowianki w Długoszynie, oraz huty cynku i bieli cynkowej w Niedzieliskach; tak pierwsze jako też i drugie położone w powiecie chrzanowskim, przy odnodze d. ż. miejscowej Jaworzno-Szczakowa. Cynk wytapia się w 3-ch piecach systemu belgijsko-szląskiego; z tych 2 zawierają po 32, zaś trzeci 48 mufli. Jeden piec przerabia w 24 godzinach średnio 33 *cm* rudy. Cynk ten — jak też i sprowadzany z Górnego Szląska przerabia się dalej w 2-ch piecach (razem o 28 retortach), na biel cynkową używaną jak wiadomo jako doskonały barwnik biały. Z zestawień statystycznych wynika, że produkcya cynku w Galicyi zawsze jeszcze jest bardzo wielką. I tak jeszcze w r. 1885 wynosiła ona w ogólności 15038 ctn. metr. — na 39485 ctn. wyrobionych w monarchii Austro-Węgierskiej (38,07%). W r. 1876 dosięgła 57% produkcyi całej monarchii, od tego czasu jednak produkcya ta ciągle się obniża. Czy brak rudy, czy też kapitałów, czy obniżenie ceny targowej cynku, wpływają tak niekorzystnie na rozwój produkcyi cynku, trudno powiedzieć. Obie huty nie zajmują się wcale, albo tylko bardzo podrzędnie przeróbką rud ołowianych, towarzyszących cynkowym. Co się z ołowianką z tych i innych kopalni dzieje, z wystawy nikt się nie mógł dowiedzieć. A przecież już w r. 1877 wyprodukowano w Galicyi 4214 ctn. metr. rudy, zaś w r. 1886 już 16902 ctn. Z tych znowu w r. 1886 wytopiono 83 ctn. metr. ołowiu. Jednakże kopalnia i huta *Gieschego Spadkobierców* w Kątach pod Chrzanowem, która tą gałęzią produkcyi w Galicyi się zajmuje, nie pojawiła się na wystawie.— Huty cynkowe potrzebują rozmaitych materyałów pobocznych, między innemi gliny do wyrobu mufli i cegieł ogniotrwałych. Istotnie można było wśród okazów hutniczych oglądać rozmaite glinki ogniotrwałe i wyroby z tejże, mianowicie cegły ogniotrwałe. — Ale tu dotykamy już przemysłu ceramicznego, któremu później nieco dłuższą poświęcamy wzmiankę. Krótką również wzmiankę poświęcamy wapieniom i gipsom; i jednych i drugich nie było dużo na wystawie, bo zaledwie z kilku miejscowości, mimo że gałęź ta produkcyi przemysłowej z natury rzeczy szeroko w kraju może być, a w części i jest rozwiniętą.

Grupa 11, miała obejmować przemysł chemiczny, tymczasem w istocie mieściła same prawie drobnostki, bo czernidła, kosmetyki, atramenty, wyroby woskowe, masy do podłóg i t. p., których wyrobem zajmują się u nas raczej okolicznościowo, przygodnie, tak że przemysł to drobny, obliczony tylko na zaspakajanie potrzeb miejscowych. Z tego powodu nie zajmuję nim czytelnika. Były w tej grupie i mydła pochodzące z dwóch zaledwie początkujących firm, pomimo, że mydlarń w kraju nie brak, a niektóre z nich mają nawet znaczny odbyt.

Jak w wielu innych kierunkach pracy, tak i w dziedzinie przemysłu chemicznego jest w kraju postęp, który w grupie chem. tylko dla tego nie był widoczny, iż wszystkie ważniejsze szczegóły tegoż znalazły się— trudno powiedzieć dlaczego—w innych grupach wystawy. Aby więc rozmiary przemysłu chem. na wystawie krakowskiej w należytem przedstawić świetle, należy uwzględnić nietylko okazy grupy 11, lecz i niektóre okazy grup 13 i 14.

W dziale wytworów nieorganicznych mieliśmy fabrykacyę sody, cementu, szkła i wyrobów glinianych.— Od lat kilku istnieje pod firmą pierwsza austryacka fabryka sody amoniakalnej w Szczakowie, pierwsza fabryka w Austryi pracująca metodą *Solvay'a*. Okazy jej były umieszczone w pawilonie gwarectwa jaworznickiego i zwracały powszechną uwagę. Zbiór okazów uwidocznił wszystkie fazy przeróbki soli, a więc sól, rozczyny jej nasycone amoniakiem, dwuwęglan sodowy wydzielony z tychże działaniem bezwodnika węglowego, wreszcie węglan sodowy czyli sodę bądź to w stanie bezwodnym (wypalonym albo kalcynowanym), bądź też w dużych kryształach zawierających 10 drobin wody, a otrzymanych przez krystalizacyę poprzedniej z wody. Dalej były także okazy sody źrącej czystej i na pół z węglanem zmieszanej, używanej w przemyśle. Dla chemików brakło jedynie wskazówek co do stanu i rozmiarów fabrykacyi, jednakże dzięki uprzejmości zarządu fabryki jesteśmy w możności pod tym względem podać następujące dane: fabryka zaopatrzona jest w maszyny parowe o sile łącznej 480 k. p.; ogólna powierzchnia ogrzewalna 15 kotłów dostarczających parę wynosi 1094 m^2. Robotników zatrudnionych jest około 450. Jako materyał surowy służy sól szybkowa i zielona z Wieliczki; amoniaku dostarczają gazownie Krakowa i Lwowa i koksarnia z Witkowic ze Szląska. Węglan wapniowy na miejscu. Węgla z Jaworzna spotrzebowuje się dziennie około 1800 ctn. metr., koksu ze Szląska pruskiego około 1 wagona. Produkcya wynosi miesięcznie sody kalcynowanej 9000 ctn. metr., sody krystal. około 2200 ctn. metr., zaś sody źrącej około 2400 ctn. metr. Zbyt do Węgier, Morawy, Szląska i Wiednia,—do Galicyi mało. Liczby to wymowne.

W Szczakowie znajdują się jeszcze dwie inne fabryki, a m. fabryka cementu portlandzkiego i wyrobów kamionkowych. Pierwsza założona na większą skalę. Siła maszynowa jej wynosi razem 275 k. p.; robotników zatrudnia około 400; w nocy idzie robota przy oświetleniu elektrycznem. Materyały: wapień i glina na miejscu; masę cementową wypala się w 12 piecach szachtowych. Węgiel pochodzi z Jaworzna. Roczna produkcya wynosi około 100000 beczek po 200 *kg*,— zbyt przeważnie do Galicyi. Okazy wystawione były ze wszech miar zajmującemi, i tu bowiem można było całą przeróbkę śledzić krok za krokiem. Wytrzymałość cementu szczakowskiego na rozerwanie wynosi (po 28 dniach stwardnienia pod wodą) 28 *kg* na 1 cm^2.

Najmłodszą w Szczakowie jest fabryka wyrobów glinianych *Hechtera* i *S-ki*. Fabryka ta rozporządza siłą maszynową 40 k. p. i zatrudnia 100 robotników; materyał surowy t. j. glina pochodzi z okolic. Węgiel z Prus około 5 wagonów tygodniowo. Wyrabia rury kamionkowe od 50—600 *cm* średnicy, cegły ogniotrwałe, klinkry sztuczne, marmury i t. p. Wyroby tej fabryki zyskały uznanie, i jeżeli fabryka się rozwinie, przemysł budowlany nasz oswobodzi się w tym kierunku od zagranicy.

Przemysł ceramiczny w ogólności dobrze się przedstawił; były tu nietylko okazy cegieł i innych tego rodzaju najprostszych materyałów budowlanych, ale i co ważniejsze wyroby wymagające nietylko dobrych materyałów surowych, ale także dobrej i wykwintniejszej techniki fabrycznej; do takich zaliczamy przedewszystkiem bardzo gustowne i dobrze wykonane piece kaflowe z fabryk *M. Barucha* w Podgorzu, *Juliana Zachariewicza* i *Adolfa Wernera* ze Lwowa (Glińska). Wyroby te zresztą nie od dziś znane są w kraju i śmiało mogą spółzawodniczyć z takiemiż zagranicznemi. — Mimo to należy zaznaczyć, że w dziedzinie przemysłu ceramicznego bardzo wiele pozostaje do zrobienia, wiele leży odłogiem. Tak np. garncarstwo krajowe, mimo wielu usiłowań posiada dotąd na wskróś charakter surowego przemysłu domowego. Można się spodziewać, że w obec sprzyjających warunków naturalnych, dobrych materyałów surowych, i w obec opieki, jaką kraj nad tym przemysłem roztacza, przyszłość niedaleka będzie jaśniejsza. Dziś jednak przemysł ceramiczny nie jest jeszcze zorganizowanym i nie może spółzawodniczyć z zagranicą.

Mniej więcej to samo możnaby powiedzieć o szkle galicyjskiem. Z wystawy nie wiele było można się o niem dowiedzieć. Wystąpiły tylko dwie huty, a m. huta p. *Pincko* z Majdanu pod Kołomyją i p. *B. Kropf'a* z Tarnowa. Okazy

wystawowe pierwszej sprawiały bardzo dobre wrażenie; obok najprostszych butelek ze szkła zielonego które oczywiście w niczem nie ustępowały wyrobom tego rodzaju zagranicznym, były także naczynia codziennego użytku ze szkła zwyczajnego zabarwionego, a nareszcie ozdobne ze szkła kryształowego. Naczynia zwyczajne uważać można jako wyroby w swoim rodzaju doskonałe; pobłażliwego natomiast sądu wymagały wyroby ze szkła kryształowego, w których były braki. Huta sama, acz od przeszło 100 lat istnieje, jest małą; posiada wszystkiego dwa piece i przerabia dziennie około 240 ctn. masy szklanej. Wielostronność jej wyrobów nie stoi w żadnym stosunku do rozmiarów fabryki, z czego czyniono—i słusznie zarzut zarządowi fabryki. Przy dzisiejszym stanie hutnictwa szklannego, gdzie każdy niemal gatunek szkła wymaga osobnych materyałów, urządzeń, kapitałów i techniki hutniczej, przy współzawodnictwie szkła czeskiego, wielostronność fabryczna huty majdańskiej oddziaływa szkodliwie na dobroć jej wyrobów.—Tego zarzutu, przynajmniej o ile z wystawy sądzić można, uniknęła huta p. *Kropfa* w Tarnowie. Jej specyalność— to szkło taflowe i to zwyczajne, do okien i t. p. O ile nam wiadomo, wyroby tej huty mają znaczny odbyt. Maszyna parowa o sile 30 k. p. porusza szlifiernię, młyn o dwóch tarczach (n. Kollergang), stępy, młynek walcowy. Pieców do topienia szkła jest 3,— z tych 2 po 12 tyglów o 400 *kg* szkła na tafle, zaś 1 od 10-u tyglach na szkło naczyniowe. Nadto do wydymania tafli jest 8, zaś do prostowania 2 piece. Wszystkie piece ogrzewane są gazami generatorowymi z węgla kamiennego, sprowadzanego z prusk. Szląska, w ilości 3000 — 3500 ctn. metr. na miesiąc. Z materyałów surowych tylko piasek jest na miejscu; wapień pochodzi z Podgorza, zaś soda lub siarkan sodowy ze Szląska austr. lub ze Szczakowy. Robotników stale zatrudnionych bywa 110. Zbyt rozległy w kraju i na Bukowinę, nadto Szląsk i Węgry.

W ogóle okazów przemysłu szklanego było mało,—skoro się zważy, iż ten przemysł posiada w kraju sprzyjające warunki naturalne. Mniej więcej to samo było przed laty 10-iu na wystawie lwowskiej, tak że wątpić trzeba, czy jest w tej gałęzi przemysłu jaki postęp. Główna przyczyna tego leży w braku odpowiednich kapitałów.

W dziale przemysłu chemicznego organicznego z ważniejszych gałęzi przedstawione były gorzelnie, browary, cukrownie, garbarnie i niektóre drobniejsze wytwory. Przemysł gorzelniany, jak być powinno w kraju rolniczym, szeroko jest rozwinięty. Fabrycznych gorzelni wprawdzie w Galicyi niema, natomiast około 600 gorzelni rolniczych. Nie wzięły one jednak udziału w wystawie. Jeden tylko szczegół z tego działu zasługuje na wzmiankę, a m. projekt gorzelni buraczanej. Jak wiadomo owoce skrobiowe nie są jedynym materyałem fermentacyjnym; przeciwnie owoce, zawierające cukier gotowy, nadają się w zasadzie do tej fermentacyi lepiej, chociażby z powodu, iż odpada pierwsza część fabrykacyi, t. j. przeróbka skrobi na cukier. Jakoż istotnie od dawna używany jest we Francyi, na Węgrzech i t. d. burak cukrowy, jako materyał do produkcyi spirytusu; istnieją również różne metody dobywania cukru z buraków i tegoż fermentowania. Nie ulega wątpliwości, że w krajach rolniczych, w których uprawa buraka staje się po prostu koniecznością, odpowiednie zużytkowanie tegoż, stanowi kwestyę poważną, zwłaszcza, że nie każdy burak może się opłacać jako materyał do cukrowni. Jeżeliby więc znaną była metoda szybkiej a dokładnej fermentacyi soków buraczanych, tak, by naczynia fermentacyjne, od których opłaca się w Galicyi podatek, jak najczęściej mogły przerabiać swoje zawartości, to gorzelnictwo buraczane stałoby się odrazu czynnikiem potężnym rolnictwa.— Otóż w tym celu zajmuje się od dłuższego czasu p. *Włodzimierz Lissowski* gorzelnictwem buraczanem, a na wystawie krakowskiej budził zajęcie model jego gorzelni w Jurkowie, w powiecie brzeskim i spirytus buraczany. Cała gorzelnia urządzona jest według pomysłu p. *Lisowskiego*.—Buraki zawierające od 10—12% cukru opłukane i w krajalnicy odpowiednio cienko pokrajane, dostają się do bateryi dyfuzyjnej, złożonej z 8-u dyfuzorów podwójnych, t. j. przedzielonych ścianą prostopadłą na dwie połowy. W tych dyfuzorach odbywa się ługowanie buraków za pomocą wody ogrzanej do 45—50°. Soki otrzymane zawierające 7—9° sacharometrycznych, po odpowiedniem zakwaszeniu dopływają ciągle do kadzi w których odbywa się fermentacya. Przebieg fermentacyi jest jednostajnym i szybkim, tak że stopień sacharometryczny w kadzi mimo ciągłego dopływu soku utrzymuje się na jednostajnej wysokości. Po skończonej fermentacyi następuje destylacya.— Pomysł p. *Lisowskiego*, mający przywilej w Austryi, zyskuje na rozgłosie i uznaniu. Dziś jest już taka gorzelnia w Kreman na Morawii,— a i kraj całą sprawą żywo się zajmuje.

Z browarów galicyjskich— jest ich około 185— wzięły w wystawie udział tylko kilka. Browary te jednakowoż mają już ustaloną i bardzo głośną sławę. Wspomnę tu o sławnym browarze okocimskim, który w Galicyi posiada do pewnego stopnia takie znaczenie jak np. mieszczański browar w Pilznie. Dalej browar *braci Johnów* w Krakowie, ks. *Adama Sapiehy* w Krasiczynie i t. d. Są to zakłady wzorowo urządzone. Browar okocimski rozmiarami swemi, jakością i ilością produkcyi (która w r. 1886 wynosiła 80 000 *hl*), należy do najpierwszych w Austryi.

Jeżeli przemysłem gorzelniczym i browarnianym Galicya może się szczycić i skutecznie spółzawodniczyć z zagranicą, to o cukrowniczym nie da się to powiedzieć. Dawniej było kilka cukrowni, dziś istnieje tylko jedna w Sędziszowie, której także podobno nie szczególnie się powodzi. Wyroby jej na wystawie były wyborowe.

Przemysł garbarski znajduje się dopiero w zawiązku. W kraju rozsianych jest kilka lub kilkanaście garbarni, ale wszystkie małe i żadna z nich nie może stawić czoła silnemu spółzawodnictwu chociażby Wiednia samego. Garbarstwo jako przemysł samodzielny w większym zakresie, mimo widocznej możliwości zbytu i mimo bardzo sprzyjających warunków dotąd nie istnieje, należy jednak spodziewać się zwrotu ku lepszemu,— gdyż Wydział krajowy sprawą tą się zajął, a jednocześnie zawiązała się spółka garbarska, której zadaniem ma być urządzenie kilku większych garbarni w kraju. Jedna taka garbarnia powstała już w Kreszowie. Wystawa przedmiotów w zakres przemysłu garbarskiego wchodzących, była jedynie dowodem, że przemysł ten nie wygasł jeszcze, że się nawet rozwija, ale z powodu braku kapitałów rozwój ten jest powolnym.

Nareszcie pozostaje nam wspomnieć o fabryce cykoryi p. *Rozmanita* w Rakowicach pod Krakowem, istniejącej dopiero od kilku lat. Urządzona na większą skalę, nietylko odpiera spółzawodnictwo obcych wyrobów w kraju, ale i znajduje odbyt na obcych rynkach. Okazy na wystawie umieszczone w oddzielnym pawilonie przedstawiały się bardzo korzystnie.

Inne drobniejsze wyroby przemysłu chemicznego pomijamy. W sprawozdaniu, dotknęliśmy tylko rzeczy najważniejszych, świadczących, że przemysł w kraju rozwija się i że mimo niekorzystnych warunków, wśród których wystawa się odbyła,—dział ten pracy wcale poważnie był przedstawionym. Są wszelkie powody do twierdzenia, iż dalszy rozwój przemysłu—chociaż powolny—jest zapewnionym i że w lat kilka na nowej wystawie ujawni się dalszy postęp.

Dr. B.

MIĘDZYNARODOWY KONGRES KOLEJOWY

w Medyolanie, w r. 1887.

(Ciąg dalszy) [1].

Pierwszy przedmiot obrad Sekcyi II-ej dotyczył *sposobów* (*systemów*) *obsługi parowozów* i to tak ze względu na ich korzystniejsze wyzyskiwanie jak i na prawidłowy podział pracy pomiędzy maszynistów, zależnie od trudności służby, warunków hygienicznych danych miejscowości i t. d.

Sprawozdanie złożone walnemu zgromadzeniu uczestników kongresu przez p. *Banderali*, naczelnego mechanika półn. d. ż. francuskiej, sekretarza głównego Sekcyi II-ej,

[1]) Patrz. zesz. styczniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 10.

uwydatniło należycie przebieg obrad sekcyjnych w powyższej kwestyi i spowodowało zatwierdzenie uchwał powziętych przez Sekcyę. Sprawozdawca zaznaczył na wstępie, że jakkolwiek sprawa korzystniejszego wyzyskiwania parowozów nie jest nową, to jednakże kongres brukselski wystawił ją niejako na jaw i zalecił zwiększanie rocznego przebiegu parowozów przez zastosowanie „obsługi podwójnej". System „obsługi pojedyńczej", stosowany prawie powszechnie na d. ż. europejskich, ma za następstwo mniejszy przebieg roczny parowozów aniżeli na drogach amerykańskich. Pomimo to przecież, inżynierowie którzy obstają za utrzymaniem tego sposobu obsługi, uzasadniają go rozlicznemi powodami. Wynik badań poczynionych przez wielu inżynierów europejskich stwierdził, że zwiększenie przebiegu rocznego parowozów przy zastosowaniu systemu ich obsługi będącego w użyciu od lat dziesięciu na pewnej liczbie sieci kolei amerykańskich, a w szczególności na d. ż. pensylwańskiej, i zastosowanego w ostatnich latach sposobem próby i z pewnem powodzeniem, przez niektórych inżynierów europejskich, nie może spowodować rzeczywistych oszczędności. Natomiast uznanem zostało, niemal powszechnie, iż należy mieć na względzie możliwie największe wyzyskiwanie pracy parowozów, a więc i zmniejszenie taboru parowozowego sieci kolejowych. Sposoby prowadzące do tego celu, są zależne od zmiennych warunków miejscowych, a więc kwestyi powyższej, zasadniczo rozstrzygnąć nie można. Różnica pomiędzy przebiegiem rocznym parowozów w Ameryce i w Europie jest b. znaczną, gdyż w pierwszej, rzeczony przebieg przenosi 50 000 *km*, w drugiej zaś, stanowi około 30 000 *km*. Jakkolwiek, zdaniem niektórych inżynierów, na tak znaczną różnicę może w pewnej mierze wpływać niejednostajność czynników przyjętych do odnośnych obliczeń, to w każdym razie, różnica w przebiegu rocznym parowozów, na d. ż. amerykańskich i europejskich, jest b. znaczną.

Usiłowania dotyczące zwiększenia przebiegu parowozów, podjęte na d. żelaznych na których jest w użyciu „obsługa pojedyńcza", doprowadziły już do wyników pomyślnych. Na francuskiej d. ż. Paris-Lyon-Méditerranée, dokonano przemieszczenia pewnej liczby parowozowni (remiz parowozowych) i zwiększono w ten sposób długość etapów a więc i zależny od nich, w znacznej części, miesięczny przebieg kilometryczny parowozów. W skutek tego zmniejszono o 60—70 liczbę parowozów czynnych na tej sieci, i o tyleż kompletów, skład służby parowozowej. Zauważyć jednakże należy, że wynik powyższy dał się osiągnąć, między innemi, z powodu ustroju samych parowozów, a m. ze względu na system rusztów nadających się do dłuższego przebiegu parowozów.

Na zmniejszenie przebiegu rocznego parowozów europejskich, mianowicie też na d. ż. francuskich, wpływa znaczna liczba parowozów rezerwowych (zapasowych), utrzymywanych w pogotowiu ze względu na możliwe wypadki, które jednakże przytrafiają się coraz rzadziej. Na d. ż. Paris-Lyon-Méditerranée, której sieć linij ma 7000 *km* długości, unieruchomione są z powyższego powodu 102 parowozy, przez co zmniejsza się przebieg roczny, licząc według norm europejskich, o więcej jak 3 000 000 *km*. Ameryka obchodzi się bez parowozów rezerwowych, a jakkolwiek o tem nie może być mowy w Europie, to jednakże należy dążyć do zmniejszenia ich liczby, wynoszącej obecnie na d. ż. P.-L.-M. około 6% całego taboru parowozowego. Należy też zaznaczyć, że zamiana godzin pracy parowozów rezerwowych dokonywanej na stacyach, na przebieg kilometryczny, uskuteczniana niejednokrotnie na różnych drogach żelaznych, czyni w pewnej mierze trudnem, porównywanie wyzysku parowozów. Z tego powodu byłoby pożądanem aby w tym względzie, na zasadzie doświadczeń bezpośrednich, była przyjętą stała zasada.

Odnośnie do „podwójnej obsługi" parowozów, sprawozdawca p. *Banderali* zaznaczył, że na wielu drogach amerykańskich, system ten jest z korzyścią stosowany, mianowicie też przy obsłudze pociągów osobowych. Na d. ż. New-York Central and Hudson R. r., przy tym systemie obsługi, przebieg roczny parowozów dosięga 60 000 *km*.— Przedstawiciele państwowych dróg belgijskich, szwedzkich i północnej d. ż. hiszpańskiej, którzy w pewnych specyalnych okolicznościach, wprowadzili system „obsługi podwójnej", powiadomili Sekcyę II-ą iż osiągnęli wyniki korzystne. Na linii Shaarbeck-Arlon (państw. d. ż. belg.) podzielonej na 3 oddziały mniej więcej jednakowej długości, obsługa podwójna jest już stosowaną przeszło od roku: przebieg miesięczny parowozów zwiększył się z 3000 do 5800 *km* i 60 parowozów dawnych wycofano ze służby.— O ile jednakże „obsługa podwójna" ma za następstwo lepsze wyzyskiwanie parowozów, o tyle, za wyłączeniem wypadków szczególnych, spowodowuje ona mniej korzystne zużytkowanie pracy maszynistów. Według badań przeprowadzonych na d. ż. Paris-Lyon-Méditerranée, oszczędność osiągana przez zmniejszenie liczby parowozów czynnych zostaje pochłoniętą prawie całkowicie przez zwiększenie kosztów utrzymania służby parowozowej. Z powyższego okazuje się, że system „obsługi podwójnej", korzystny w pewnych razach, nie może być zalecanym bezwzględnie, i że jeżeli w danych warunkach, należy mieć na uwadze raczej oszczędność na parowozach aniżeli na kosztach utrzymania służby, naówczas zastosowanie tego systemu nie spowodowuje nadwyżki wydatków ogólnych.

Przechodząc do systemu „obsługi zmiennej, perydycznej" (f. roulement banal), polegającego na tem, że pewna grupa parowozów obsługiwaną jest przez grupę maszynistów niejako stowarzyszonych ze sobą,— w którym to razie, każdy parowóz, prowadzony jest kolejno i w porządku ustanowionym, przez wszystkich maszynistów odnośnej grupy, sprawozdawca p. *Banderali* zaznaczył, że system ten stosowany jest powszechnie w Ameryce w razach nieoczekiwanego zwiększenia ruchu i że w tych mianowicie okolicznościach powstał on na d. ż. pensylwańskiej. Nadto, powyższy system obsługi parowozów (pociągów) towarowych, jest stale w użyciu, z powodzeniem, od lat 10-u, na oddziale tejże drogi Altoona-Harrisburgh, przyczem, czas trwania jazdy wynosi 11 godzin, zaś długość przebiegu 211 *km*. Parowóz doprowadziwszy pociąg do końca oddziału, pozostaje w stanie nieczynnym tylko przez jedną godzinę, poczem odbywa drogę powrotną. Kontrola nad ilością zużytego paliwa jest prowadzoną nader starannie, a to ze względu na premia przyznawane za osiągniętą na niem oszczędność. Przebieg parowozów zwiększony został przez zastosowanie obsługi zmiennej o 25% bez pomnożenia składu służby. Należy jednakże zaznaczyć, że przy tym systemie na stacyach krańcowych przebiegu, muszą istnieć wszelkie urządzenia niezbędne do naprawy parowozów, gdyż służba parowozowa nie powinna się zajmować utrzymaniem maszyn w stanie prawidłowym.

Dane jakie zostały przedstawione Sekcyi II-ej, odnośnie do wyniku prób zastosowania systemu „obsługi zmiennej" na d. ż. europejskich, nie obalają zarzutów stawianych przez przeciwników tego systemu, ale też i nie potwierdzają takowych. Wysilona praca parowozów musi naturalnie mieć za następstwo szybsze ich zużywanie się, jaki zaś wpływ wywiera ten system obsługi na rozchód paliwa, nie da się stanowczo orzec. Według badań przeprowadzonych na d. ż. Paris - Lyon - Méditerranée, zastosowanie systemu „obsługi zmiennej" na przestrzeni Paryż-Avignon, miałoby za następstwo zmniejszenie liczby parowozów o 27% bez zwiększenia składu służby, przy wprowadzeniu zaś tego systemu na całej sieci — zmniejszenie liczby parowozów o 12%, również bez zwiększania składu służby parowozowej. Jednakże, dokonane obliczenia wykazały, że gdyby zwiększenie rozchodu paliwa dosięgło 4—5%, to korzyści powyżej zaznaczane zniknęłyby. W obec takiego wyniku ostatecznego, towarzystwo d. ż. Paris-Lyon-Méditerranée wątpi o tem, czy bez konieczności, należałoby wprowadzać tak stanowczą zmianę w obsłudze parowozów. Z poszukiwań powyższych wynika, że system „obsługi zmiennej, peryodycznej", nie wymagający zwiększenia składu służby, nie we wszystkich razach jest odpowiednim, i że osiągane korzyści są zależne od płac służby, ceny paliwa i innych materyałów i t. d., że więc w każdym danym wypadku, wprowadzenie go w użycie powinno być poprzedzone przez bardzo ścisłe zbadanie wszelkich warunków miejscowych.

Odnośnie do kwestyi prawidłowego podziału pracy pomiędzy maszynistami, sprawozdawca p. *Bandareli* zaznaczył, że różnica pomiędzy pracą rzeczywistą i średnią, wynikającą z ogólnych warunków służby, powinna być o ile możności jak najmniejszą. Według tego sprawozdawcy, maszyniści w ogólności nie są przeciążeni pracą, a nawet na wielu sieciach nie dosięgnięto w tym względzie granicy jaka jest mo-

żliwą przy uwzględnianiu stanu zdrowia maszynistów i bezpieczeństwa jazdy. Należy jednakże mieć na uwadze, aby wszelkie urządzenia z których maszyniści korzystają podczas wypoczynku (pokoje noclegowe, kąpiele, umywalnie i t. d.) były utrzymywane w należytym porządku. Po za tem wypada mieć na względzie, aby maszyniści zużywali jak najmniej czasu na czynności poprzedzające prowadzenie parowozu. Zasada ta nie jest jeszcze powszechnie stosowaną, mianowicie na tych drogach gdzie maszyniści obowiązani są sami wykonywać drobne roboty przy utrzymaniu parowozów w stanie prawidłowym. A jednakże na d. ż. Paris-Lyon-Méditérranée, na skutek zwolnienia maszynistów od przemywania parowozów i t. p. robót, i zastąpienia ich w tym względzie robotnikami, okazało się możliwem zmniejszyć skład służby parowozowej o 70 kompletów.

Streszczając się odnośnie do powyższej kwestyi, p. *Banderali* zauważył, że Sekcya II wyraża życzenie, ażeby towarzystwa kolejowe w dalszym ciągu zajmowały się badaniem systemów podwójnej i zmiennej obsługi parowozów. które jeżeli nie w ogólności, to przecież w pewnych szczególnych wypadkach mogą być z korzyścią stosowane, lecz ażeby przy tych poszukiwaniach nie spuszczały nigdy z uwagi dobra organów służby parowozowej. Walne zgromadzenie uczestników kongresu zatwierdziło powyższy wniosek Sekcyi II.

Drugim przedmiotem obrad Sekcyi II była kwestya ustroju i zestawiania (montowania) powozów kolejowych. Z przebiegu rozpraw dotyczących głównie: korzyści wypływających ze zrównoważenia kół,—sposobów zawieszenia,—oraz zakresu w jakim jest pożytecznem zmniejszać ciężar powozów, i środków uznanych w tym względzie za najpraktyczniejsze,— zdawał sprawę walnemu zgromadzeniu uczestników kongresu, p. *Banderali.*

Doniosłość należytego zrównoważenia kół została uwydatnioną należycie przed 15-u laty, na skutek ścisłych badań przeprowadzonych na półn. d. ż. francuskiej, a spowodowanych nieregularnym biegiem niektórych powozów. Obmyślono podówczas ścisłe, stopniowo ulepszane przyrządy, mające na celu dokładne zestawianie wagonów i dające zarazem możność przeświadczenia się że wszystkie części składowe podlegające ruchowi obrotowemu mają taki ustrój, iż nie mogą spowodować wstrząśnień które tak dotkliwie dają się we znaki podróżującym. Rzeczone wstrząśnienia bywają spowodowane: nieregularnością kształtu kół, nierównomiernem rozdziałem masy stanowiącej koła powozów,—wreszcie, brakiem równowagi pomiędzy częściami składowemi doboru kół. Zrównoważenie kół powozów kolejowych, daje się łatwiej osiągnąć przy zastosowaniu kół o tarczach pełnych aniżeli przy kołach ze szprychami żelaznemi, będącemi pierwiastkowo w użyciu na d. ż-ch których sam ustrój utrudniał usunięcie odnośnych niedokładności. Przy zastosowaniu kół o tarczach żelaznych, wyrabianych na podstawie ściśle określonych warunków technicznych i przy sprawdzaniach dokonywanych za pomocą odpowiednich przyrządów, wszelkie niedokładności dają się z łatwością usuwać i bieg wagonów może być prawidłowym.—Nieregularności w kształcie i rozdziale masy, nie przytrafiają się przy kołach złożonych z części jednorodnych, a m. przy kołach z tarczami drewnianemi lub papierowemi, jak również i przy kołach odlewanych w jednej sztuce, czy to z surowca czy ze stali, będących w użyciu na d. ż. amerykańskich i niektórych innych. Przy zastosowaniu tego rodzaju kół, użycie przyrządów sprawdzających ma mniejszą doniosłość, a okoliczność ta objaśnia przyczynę regularnego biegu dwuosiowych powozów angielskich, które od dawna posiadały koła z tarczami drewnianemi. Zauważyć jednak należy, że koła z tarczami drewnianemi lub papierowemi, z powodu coraz częstszego stosowania hamulców mianowicie też ciągłych, są w użyciu mniej pewnemi, gdyż pod działaniem tych ostatnich, części składowe rzeczonych kół rozluźniają się, i z tego powodu koła te musiały być wycofane z użycia na wielu drogach, na których powozy zaopatrzone są w hamulce.—Doniosłość wpływu należytego zrównoważenia kół powozów kolejowych na regularność biegu tych ostatnich, została uznaną przez walne zgromadzenie uczestników kongresu.

(*C. d. n.*)

Wiktor Sołtan, inż.

PRZEGLĄD
WYNALAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

DROGI ŻELAZNE

Pociągi omnibusowe na drogach żelaznych parowozowych. Pociągi omnibusowe (f. trains tramways, n. Omnibuszüge) znajdują zastosowanie zarówno na drogach żel. drugorzędnych, jako też na pewnych częściach dróg żel. pierwszorzędnych. Jednakże na drogach żel. drugorzędnych pociągi omnibusowe mają znaczenie ograniczone, nie wywołują bowiem zwiększenia ruchu osobowego, gdyż przy drogach drugorzędnych, już podczas budowy i następnie podczas wyzyskiwania (eksploatacyi), uwzględniane bywają zazwyczaj wszelkie okoliczności mogące wpłynąć na ożywienie ruchu osobowego i towarowego na danej drodze. W tym celu prędkość pociągów na drogach drugorzędnych bywa stosunkowo nieznaczną, co daje możność zastosowania większych pochyleń i ostrzejszych łuków, i co za tem idzie, wyznaczenia kierunku (trasy) drogi zgodnie z potrzebami danej miejscowości przez przeprowadzenie linii w pobliżu jaknajwiększej liczby miast, osad i wsi okolicznych. Nadto, zmniejszona prędkość pociągów na drogach drugorzędnych, umożebnia zastosowanie tańszej budowy wierzchniej i lżejszych parowozów oraz uproszczenie nadzoru nad drogą, obsługi linii, sygnałów i przejazdów i t. p. W obec tego pociągi omnibusowe na drogach drugorzędnych nie przyczyniają się ani do zwiększenia dochodów, ani też do zmniejszenia wydatków na budowę i obsługę, a również nie wpływają na typ parowozów. To też na drogach drugorzędnych pociągi omnibusowe poczytywane są zazwyczaj tylko jako środek czasowy, zastosowywany z konieczności w wypadkach, w których ze względu na warunki miejscowe i zakres ruchu osobowego pociągi zwykłe są zbytecznemi.— O wiele donioślejszem jest znaczenie pociągów omnibusowych na drogach żelaznych pierwszorzędnych. Służą one tu bowiem dla umożebnienia lub ułatwienia korzystania z danej drogi żelaznej mieszkańcom okolicznych miast, wsi i osad, w pobliżu których zwykłe pociągi osobowe nie zatrzymują się wcale lub zatrzymują się w stosunkowo zbyt znacznych odstępach czasu. Na drogach żel. pierwszorzędnych więc pociągi omnibusowe wyprawiane są zazwyczaj niezależnie od pociągów osobowych zwykłych, przewidzianych zasadniczym rozkładem jazdy i mają na celu głównie zwiększenie ruchu osobowego na danej drodze. Z uwagi na ten cel pociągi omnibusowe są zaprowadzane przeważnie tylko na pewnych częściach danej drogi żelaznej, przecinających okolice bardziej zaludnione. Nadto, korzyści z pociągów omnibusowych na drodze żel. pierwszorzędnej będą oczywiście tem większemi, im mniejszą jest liczba linij bocznych, dróg dojazdowych i dróg drugorzędnych łączących się z daną drogą. Rozwój pociągów omnibusowych na drogach żel. pierwszorzędnych jest więc bezpośrednio zależnym od rozwoju dróg drugorzędnych, gdyż o ile sieć dróg drugorzędnych łączących się z drogą pierwszorzędną jest wystarczającą ze względu na warunki danej okolicy, upada zupełnie potrzeba zaprowadzania na tejże drodze pociągów omnibusowych i naodwrót względnie największe korzyści przynoszą pociągi omnibusowe na tych drogach żelaznych, na których ruch osobowy nie jest wcale zasilany przez drogi drugorzędne. Ta zależność rozwoju pociągów omnibusowych na drogach pierwszorzędnych od rozwoju dróg drugorzędnych, ujawniła się dobitnie w odnośnych prawodawstwach niektórych państw.

W Niemczech sieć dróg żel. drugorzędnych jest stosunkowo więcej rozgałęzioną aniżeli w innych państwach Europy. Drogi te podlegają pod względem budowy i ruchu, postanowieniu Rady Związkowej z d. 12 czerwca 1878 r., które dla dróg żelaznych w Bawaryi (nie pozostających, jak wiadomo, w zależności od postanowień Rady Związkowej) zyskały moc obowiązującą w d. d. 20 marca 1882 r. W myśl tego postanowienia największa prędkość na drogach żel. drugorzędnych nie powinna przekraczać 30 *km* na godz. Po wprowadzeniu w wykonanie rzeczonego postanowienia dla dróg żelaznych drugorzędnych, mających się budować

w przyszłości,—dozwolonem zostało zastosowanie odnośnych przepisów w miarę potrzeby i do dróg żelaznych już istniejących, w skutek czego wielu drogom pierwszorzędnym, o ruchu mało ożywionym, daną była możność uzyskania znacznych oszczędności w wydatkach, przez zastosowanie zmniejszonej prędkości pociągów. Pod wpływem tych przepisów rozwinął się rychło na pierwszorzędnych drogach żelaznych w Niemczech ruch drugorzędny (n. sekundärer Betrieb), już to w postaci zwykłych pociągów osobowych, przebiegających z prędkością nie przekraczającą 30 *km* na godzinę, już to w postaci pociągów omnibusowych. W obec tego w ostatnich latach pociągi omnibusowe zastosowane zostały na wielu drogach żel. pierwszorzędnych w Niemczech, a zwłaszcza na drogach żel. państwowych w Prussach, Saksonii, Badenie, Wirtembergii i Bawaryi.—Na drogach tych pociągi omnibusowe zaprowadzone zostały w zasadzie niezależnie od pociągów osobowych zwykłych, a to w celu zwiększenia ruchu osobowego, przyczem znamieniem charakterystycznem takich pociągów jest nieznaczna ich prędkość, wynosząca 20—24 *km* na godz. Na niektórych jednak drogach, pociągi omnibusowe zastosowane zostały w miejsce zwykłych pociągów osobowych, przewidzianych rozkładem jazdy, w celu zmniejszenia kosztów ruchu, przyczem prędkość takich pociągów bywa stosunkowo większą [1].— Pierwsze pociągi omnibusowe w Niemczech zaprowadzone zostały, d. 9 września 1879 r. na dr. ż. z Berlina do Zgorzelic (Görlitz). Na niektórych przestrzeniach heskiej dr. ż. Ludwika (n. Hessische Ludwigsbahn) ze względu na nieznaczny ruch osobowy, pociągi omnibusowe już od r. 1880 kursują w miejsce zwykłych pociągów osobowych, przyczem do pociągów tych zastosowane zostały powozy parowe pomysłu *Thomas'a*, dostawiane po cenie 27 500 M. Przez fabryki maszyn w Esslingen oraz *Heuschel'a* i *Syna* w Cassel. Powozy *Thomas'a* są trzyosiowe i mają dwa przedziały, z których jeden spoczywający tylko na jednej osi popędowej, obejmuje maszynę i kocieł z odnośnemi urządzeniami i przyborami,—drugi zaś, spoczywający na dwóch osiach, stanowi właściwy powóz dwupiętrowy dla podróżnych. Przedział obejmujący maszynę i kocieł może bez trudności być odłączonym i po założeniu drugiej osi oddzielnie uruchomionym. Urządzenie to przedstawia tę dogodność, że w razie potrzeby naprawy przedziału dla podróżnych, przedział maszynowy nie pozostaje bezczynnym, lecz może być użyty jako zwykły parowóz dwuosiowy do służby na stacyach przy manewrach;— a również podczas bezczynności przedziału maszynowego, przedział dla podróżnych może być przyczepionym do każdego pociągu jak zwykły powóz dwuosiowy. — Do przedziału dla podróżnych prowadzą dwa wejścia, jedno dla podróżnych klasy I i II, drugie dla podróżnych klasy III. Na piętro górne prowadzą schody kręte. Na obu piętrach razem urządzonych jest 80 miejsc siedzących różnych klas i 10 — 20 miejsc stojących. Wysokość w świetle wynosi na piętrze dolnem 1,90 *m*, na piętrze górnem 1,83 *m*. — Podczas jazd próbnych stwierdzono, że powóz *Thomas'a*, w stanie obciążonym, może poruszać się z prędkością 30 *km* na godz. na wzniesieniach 1:50, zaś na wzniesieniach 1:70 przy znacznie większej prędkości może ciągnąć dwa powozy przyczepione. Nawet przy prędkościach znacznych, dochodzących do 60 *km* na godz. ruch powozu jest zupełnie spokojnym. – Ze względu, że największe oddalenie pomiędzy osiami jest stosunkowo bardzo znacznem (7,335 *m*) i w celu ułatwienia ruchu powozu po łukach ostrych, oś krańcowa jest ruchomą. Do obracania powozu potrzebne są tarcze obrotowe o średnicy przynajmniej 8 *m*. Zapas węgla wynoszący 0,5 *t* wystarcza do przebieżenia drogi 200 *km*, zaś zapas wody 2,4 m^3 wystarcza na 70 — 80 *km*. Na heskiej d. ż. Ludwika powóz *Thomas'a* w r. 1880 kursował jako pociąg główny na przestrzeni linii Odenwaldbahn pomiędzy stacyami Darmstadt i Erbach, przecinającej okolicę górzystą i mającej 50,5 *km* dług. Na przestrzeni tej znajduje się 12 stacyj i przystanków, a wzniesienia i spadki są stosunkowo znaczne (1:90—1:70). Następnie powóz *Thomas'a* zastosowany został na przestrzeniach Rosengarten-Mannheim i Rosengarten-Bensheim tejże dr. ż., gdzie w ciągu doby przebiegał 210 *m*, z prędkością 40 *km* na godz. — W r. 1884 powóz *Thomas'a* zastosowany został na liniach Südlausitz dróg żel. państwowych w Saksonii, a. m. na przestrzeniach Zittau - Eibau-Ebersbach, Zittau-Reichenberg i Zittau-Herrnhut-Löbau, już to w miejsce zwykłych pociągów osobowych, już to niezależnie od tychże pociągów, w celu zwiększenia ruchu. W zastosowaniu jednak powóz *Thomas'a* okazał się tu niezupełnie dogodnym. Na łukach ostrych pomimo ruchomej osi skrajnej, koła przednie zacinają się, w skutek czego zachodzi częstokroć potrzeba zarządzania kosztownych napraw; w przedziale zaś dla podróżnych uczuwać się dawał brak oddzielnych pomieszczeń dla kobiet i dla niepalących, oraz dla więźniów, chorych i t. p. Nadto, posyłki za frachtami pośpiesznemi, bydło, konie i t. p. nie mogły być przewożone, gdyż przy zachowaniu prędkości ruchu przewidzianej rozkładem jazdy, można przyczepiać do powozu *Thomas'a* najwyżej tylko dwa powozy. Z tego samego powodu podczas chwilowo zwiększonego ruchu (w niedziele, święta i w dnie targowe) zamiast pociągów omnibusowych wyprawiano pociągi zwykłe osobowe. — To też na przestrzeni Zwickau-Meerane-Gössnitz dróg żel. państwowych w Saksonii zaprowadzono od r. 1885 pociągi omnibusowe bez powozów *Thomas'a*, złożone z lekkiego parowozu tendrowego i dwóch lekkich powozów osobowych, z których jeden zawiera 16 miejsc klasy II i 56 miejsc klasy III, drugi zaś 70 miejsc klasy IV. O ile z wyników dotychczasowych spostrzeżeń wnosić można, tabor taki jest znacznie odpowiedniejszym dla pociągów omnibusowych, aniżeli powozy parowe *Thomas'a*. Powozy, o których mowa, są korytarzowe, przedział klasy II jednak obejmuje oddzielne pomieszczenia dla kobiet i niepalących. Na końcu każdego powozu znajduje się pomieszczenie na bagaże, a oba powozy są łączone w ten sposób, że pomieszczenia na bagaże znajdują się na krańcach, w skutek czego parowóz może być przyczepiony już to przed już to za powozami bez obracania taboru.

W monarchii Austro - Węgierskiej rozwój dróg drugorzędnych i pociągów omnibusowych na drogach pierwszorzędnych uskuteczniał się w warunkach zupełnie podobnych jak w Niemczech, gdyż w państwie tem wszelkie ulgi dla dróg drugorzędnych w porównaniu z pierwszorzędnemi, opierają się na warunku zmniejszonej prędkości pociągów na drogach drugorzędnych. W Austryi drogi drugorzędne podlegają prawu z d. 25 maja 1880 r.,—w Węgrzech zaś prawu z d. 13 czerwca 1880 r., a nadto w całej monarchii Austro-Węgierskiej obowiązują przepisy dodatkowe o dr. ż. drugorzędnych z d. 1 sierpnia 1883 r., w myśl których oznaczenie prędkości pociągów na dr. ż. drugorzędnych, w każdym po szczególe wypadku wymaga oddzielnej decyzyi ministeryum handlu. W każdym jednak razie prędkość pociągu na przestrzeniach, na których przejazdy w poziomie szyn nie są zabezpieczone przez baryery zamykane, oraz na przestrzeniach, na których widok z parowozu na linię jest zasłoniętym, winna być o tyle nieznaczną, ażeby ruch pociągu mógł być z łatwością wstrzymanym na długości najwyżej 100 *m*.—Pierwsze pociągi omnibusowe w Austryi zaprowadzone zostały w r. 1879 pod nazwą urzędową „pociągów drugorzędnych“ (n. Secundärzüge) na jednej przestrzeni dróg żel. państwowych Dolno-Austryackich (n. Niderösterreichische Staatsbahnen) i na kilku przestrzeniach dr. ż. Południowej (n. Südbahn). Pociągi te zaprowadzone zostały w miejsce pociągów mieszanych (towarowo-osobowych), a to ze względu, że do pociągów mieszanych zachodziła potrzeba używania parowozów stosunkowo ciężkich, których praca częstokroć przy nieznacznym ładunku, nie była odpowiednio wyzyskiwaną, przyczem jednocześnie budowa wierzchnia drogi wystawianą była bezpotrzebnie na zbyt znaczne obciążenia. Nadto, z powodu długich przystanków na stacyach i małej prędkości pociągów mieszanych, ludność okoliczna niechętnie korzystała z takich pociągów, pomimo, że ceny biletów były znacznie niższe aniżeli przy pociągach osobowych,—w obec czego pociągi mieszane nie przyczyniały się wcale do zwiększenia ruchu osobowego na danej drodze żel. [1]). Niedogodnościom tym starano się zapobiedz przez oddzielenie ruchu osobowego od towarowego i w tym celu zastąpiono pociągi mieszane przez pociągi omnibusowe, w skutek czego umoże-

[1]) Dokładny wykaz dróg żel. w Niemczech, na których zastosowany został ruch drugorzędny, znajduje się w dziele d-ra *Kocha:* Handbuch für den Eisenbahn - Güterverkehr von 1887, Vorbemerkungen, str. XVI i n.

bnionem zostało wyprawianie pociągów towarowych tylko w miarę zachodzącej potrzeby. Zarząd dr. ż. Południowej już w początku r. 1880 zaznaczył w sprawozdaniu, że wyniki sześciomiesięcznego ruchu pociągów omnibusowych okazały się nader korzystnemi, gdyż ruch osobowy ożywił się, zaś koszty ruchu zmniejszyły się. To też już w r. 1880 pociągi omnibusowe zaprowadzone zostały na przestrzeni Marburg-Pagerdorf tejże dr. ż. Jednocześnie takież pociągi zaprowadzone zostały na dr. ż. Cesarzowej Elżbiety (n. Kaiserin-Elisabethbahn), na przestrzeni Neulengbach-Salzburg,— na austryackiej dr. ż. Północno-Zachodniej (n. Oesterreichische Nordwestbahn), na przestrzeniach Wiedeń-Stockerau, Wossek-Trautenau i Nimburg-Jungbunzlau, oraz na dr. ż. państwowej Austro-Węgierskiej (n. Oesterreich-Ungarische Staatsbahn) na przestrzeniach Wieden-Mistelbach, Wiedeń-Bruck n. L. i Praga-Rostok. Z uwagi na korzystne wyniki osiągnięte na tych dr. ż., pociągi omnibusowe rychło rozpowszechniły się i na innych dr. ż. w Austryi i Węgrzech, tak iż obecnie pociągi takie kursują na wielu przestrzeniach dr. żel. państwowych, oraz na dr. żel. Południowej, na dr. żel. państw. Austro-Węgierskiej, na d. ż. Północno-Zachodniej, na dr. ż. Wiedeń, Anspang, na dr. ż. Centralnej Morawsko-Szląskiej (n. Mährisch - Schlesische Centralbahn), na dr. ż. Północnej Cesarza Ferdynanda, na dr. ż. Koszyce-Bogumin (Kaschau - Oderberg) i na austryackich przestrzeniach węgierskiej d. ż. Zachodniej. — W celu ujednostajnienia ruchu pociągów omnibusowych na dr. ż. wydane zostały oddzielne przepisy o pociągach omnibusowych [2]), które weszły w wykonanie w d. 1 lipca 1885 r. — W myśl tych przepisów najważniejsze ulgi przyznane pociągom omnibusowym, w porównaniu z przepisami obowiązującemi dla pociągów zwykłych osobowych, są następujące: Parowóz ciągnący pociąg omnibusowy może być ustawiony prawidłowo albo też odwrócony. Przy pociągach omnibusowych przebiegających po przestrzeniach o pochyleniach nie przekraczających 10‰, o ile liczba osi w pociągu nie jest większą od 10, oraz przy pociągach omnibusowych przebiegających po przestrzeniach o pochyleniach większych, o ile liczba osi w pociągu nie jest większą od 8,— powóz bezpieczeństwa jest zbytecznym; — w pociągach takich więc pierwszy powóz bezpośrednio po parowozie, może być zajęty przez podróżnych.— Służba pociągowa może być odpowiednio zmniejszoną,—przy mniejszych pociągach omnibusowych wystarcza oprócz maszynisty i palacza, jeden konduktor, o ile tenże ma możność porozumiewać się bezpośrednio z maszynistą i o ile pociąg zaopatrzony jest w odpowiednie hamulce, obsługiwane bezpośrednio z parowozu. Parowóz może być obsługiwany tylko przez maszynistę (bez palacza), po uzyskaniu na to w każdym oddzielnym wypadku pozwolenia Inspekcyi Generalnej i pod warunkiem, że konduktor obeznany będzie ze służbą maszynisty. Przedziały klasy I i dla dam nie są niezbędnemi. Bilety mogą być sprzedawane w powozach przez konduktora podczas jazdy.— Wszystkie te ulgi opierają się na warunku, że prędkość pociągów omnibusowych nie może być większą aniżeli 30 *km* na godz. Rzeczywista jednak prędkość pociągów omnibusowych na dr. ż. austryackich i węgierskich jest jeszcze mniejszą i nie przekracza zazwyczaj 24 *km* na godz., z wyjątkiem jedynie pociągów omnibusowych na przestrzeni austryackiej dr. ż. Koszyce-Bogumin (Kaschau-Oderberg), których prędkość wynosi 37 *km* na godz.— Pociągi omnibusowe na dr. ż. w Austro-Węgrzech składają się przeważnie z lekkiego parowozu tendrowego i powozów korytarzowych (amerykańskich). Najwięcej rozpowszechniane są parowozy tendrowe *Krauss'a*, oraz parowozy *Elbel'a* [3]) i *Gölsdorf'a*. Na dr. ż. Wiedeń-Auspang zastosowany został powóz parowy pomysłu *Schwind'a*, który oprócz przedziału maszynowego, obejmuje po jednym przedziale klasy II i III oraz pomieszczenie dla konduktora.— Ceny biletów przy pociągach omnibusowych są zazwyczaj o 33% niższemi aniżeli przy zwykłych pociągach osobowych.

[1]) Por. *Buschmann*: Der Secundärbetrieb auf den Oesterreichischen Eisenbahnen in seiner Gestaltung bis Anfangs Juni 1880.

[2]) Grundzüge der Vorschriften für die Ausführung des Verkehrs- u. Transportdienstes bei Secundär- (Omnibus-) Zügen auf Eisenbahnen mit normalen Betrieb.

[3]) Por. „Wiener Bautechniker“ N. 9 z r. 1886.

W Niderlandyi drogi drugorzędne podlegają prawu z d. 9 sierpnia 1878 r., w myśl którego prędkość pociągów nie powinna przekraczać 30 *km* na godz. Prawo to zyskało moc obowiązującą wstecz, w skutek czego na wielu drogach pierwszorzędnych rozwinął się ruch drugorzędny w postaci pociągów omnibusowych, kursujących niezależnie od zwykłych pociągów osobowych.

W Anglii pociągi omnibusowe na drogach pierwszorzędnych znalazły dotąd zastosowanie głównie w pobliżu wielkich miast. *(D. n.)* *J. Hlp.*

SILNICE I KOTŁY PAROWE.

Sprężystość pasów i lin transmisyjnych (tab. VI, rys. 2, 3 i 4). Spółczynniki sprężystości pasów rzemiennych nie są dotąd z dostateczną ścisłością ustalone, a jeszcze mniej pewnemi są dane odnoszące się do pasów z innych materyałów, oraz lin konopnych i drucianych. Z tego powodu godnemi uwagi są doświadczenia nad sprężystością pasów i lin transmisyjnych, przeprowadzone przez prof. politechniki w Sztutgardzie *C. Bach'a*, których dotychczasowe wyniki są podane w numerze marcowym czasopisma „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ z r. 1887.

Jeżeli na graniastosłup o przekroju A, i długości l działają jednocześnie dwie siły P, P, rozciągające go, równoważące się wzajemnie i jednostajnie na krańcowe przekroje tego ciała rozdzielone, to początkowa długość l zmienia się o Δl, odpowiednio do wydłużenia jednostkowego $\lambda = \frac{\Delta l}{l}$. W przekroju słupa następuje przytem natężenie $\sigma = \frac{P}{A}$. Ażeby poznać prawo, według którego zmienia się ε wraz z σ, odetnijmy wielkości natężeń na osi odciętych, zaś wielkości ε jako rzędne, a otrzymamy krzywą *AGHJK*. Kształt tej krzywej zależy od materyału, poddanego doświadczeniu; tak np. na rys. 3 *ABCD* stosuje się do lin konopnych, *AEF*—do żelaza lanego, zaś *AG*—do żelaza kutego.

Nauka o sprężystości wychodzi z założenia, że przynajmniej w pewnych granicach natężeń, do których jej wnioski dają się zastosować, wzmiankowana wyżej linia *AGH* jest linią prostą. Tymczasem jeden rzut oka na krzywe uwidocznione na rys. 3, uczy nas, że twierdzenie to dla żelaza lanego, a więcej jeszcze dla lin konopnych jest niesłusznem, że spółczynnik sprężystości jest w ogóle ilością zmienną— i funkcyą natężenia. Nie możemy więc pisać ogólnie:

$$\sigma = \varepsilon \lambda.$$

O spółczynniku sprężystości żelaza lanego, lin konopnych, pasów rzemiennych i t. p. możemy mówić jedynie w ten sposób, że z krzywej *ABCD* wybieramy pewien jej kawałek *BC*, który możemy uważać za prostolinijny; wtedy, oznaczając:

$$AB_1 = \sigma_1, \quad AC = \sigma_2, \quad BB_1 = \lambda_1, \quad CC_1 = \lambda_2$$

otrzymujemy spółczynnik sprężystości

$$\varepsilon = \frac{AC_1 - AB_1}{C_1 C - B_1 B} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\lambda_2 - \lambda_1},$$

przysługujący jedynie w granicach natężeń σ_1 i σ_2. W ten sposób np., dla żelaza lanego w granicach natężeń:

0 — 100 *kg*	$\varepsilon = 1\,220\,000$ *kg*	
100 — 200 „	$\varepsilon = 1\,150\,000$ „	
200 — 300 „	$\varepsilon = 1\,085\,000$ „	
300 — 400 „	$\varepsilon = 1\,020\,000$ „	i t. d.

Jak zobaczymy dalej, dla rzemieni, konopi t. t. d. wielkość spółczynnika ε zmienia się daleko znaczniej, przytem w kierunku odwrotnym, t. j. wzrasta wraz z natężeniem. Przy ocenianiu sprężystości wspomnianych wyżej materyałów, musimy też mieć na uwadze, że ich przedłużenia lub skrócenia są zależnemi od czasu trwania natężeń, że zatem i spółczynnik sprężystości musi być od niego zależnym. Zaś u pasów i lin transmisyjnych przeważnie występuje sprężystość *przy szybko zmieniających się natężeniach.*

W doświadczeniach prof. *C. Bach'a* liny były rozkręcone i splecione w miejscach połączeń (gesplisst), pasy zaś były zszyte i następnie nakładane na dwie rolki lub na dwa gładkie krążki, jak to wskazuje rys. 4 (z lewej strony dla

pasów, z prawej zaś dla lin). Jeden krążek (rolka) był ztałym, — drugi zaś ruchomy był pociągany na zewnątrz s siłą Q, która w równych prawie częściach rozdzielała się na obydwa szlaki AB, CD. Ażeby pokonać tarcie w osi krążka, uderzano silnie po nim kilka razy młotkiem. Obciążenie zmieniano możliwie szybko, o ile na to pozwalały czynione spostrzeżenia nad wagą i wykonywane pomiary.

Z licznych szczegółów i 4-ch tablic, przedstawiających wyniki doświadczeń prof. *C. Bach'a*, przytaczamy tu jedynie tabelkę, odnoszącą się do pasów rzemiennych, oraz wnioski ogólne wyprowadzone z doświadczeń.

Pasy rzemienne:

Nr. bieżący	Wyszczególnienie	Granice natężeń (kg na 1 cm²)	Przedział (Intervall) natężeń (kg na 1 cm²)	Spółczynnik sprężystości
1	*Pas nowy*, 99,4 *mm* szeroki i przecięciowo 6,7 *mm* gruby. Uprzednio był silnie rozciągnięty (gedehnt), jak to zwykle czynią fabrykanci przed oddaniem pasów . . .	7,5 —18,75	11,25	1250
		18,75—30	11,25	1890
2	*Pas używany;* uprzednio był przez dłuższy czas mocno wyprężony (gespannt).			
	Szlak (Strecke) AB, 69,6 *mm* szeroki i 5,00 *mm* gruby	7,2 —21,6	14,4	2680
		21,6 —36	14,4	3600
		36 —50,4	14,4	4130
		50,4 —64,8	14,4	4250
	Szlak CD o 70,2 *mm* szeroki i 5,6 *mm* gruby	6,4 —19,1	12,7	2640
		19,1 —31,8	12,7	3620
		31,8 —44,5	12,7	3920
		44,5 —57,2	12,7	4170
3	*Pas używany*, który zlekka pracował w ciągu 19 miesięcy, 69,6 *mm* szeroki i 5 *mm* gruby	7,2 —21,6	14,4	2230
4	*Ten sam pas*, uprzednio w ciągu 30 minut mocno wyprężony, 69,6 *mm* szeroki i 5 *mm* gruby	7,2 —21,6	14,4	2480
5	*Pas* z wybornej skóry, *używany* w ciągu $2^1/_2$ lat. Na służbie słabo wyprężony i po większej części obciążony zaledwie do $^1/_3$ natężenia dopuszczalnego, 108,5 *mm* szeroki i 5,7 *mm* gruby	12,15—24,3	12,15	1870
		24,3 —36,45	12,15	2500

Wnioski ogólne prof. *Bach'a* są następujące.

1) Spółczynnik sprężystości pasów i lin transmisyjnych wzrasta ze zwiększeniem ich natężenia, zatem są one tem mniej sprężystemi, im większem jest ich natężenie.

2) W granicach zwykle używanych natężeń, wielkość spółczynnika sprężystości może być przyjętą, jak następuje:

dla *pasów rzemiennych* nowych . . . przeciętnie 1250 *kg*

„ „ używanych . . „ 2250 „

	w odniesieniu do przekroju A [1]	*w odniesieniu do przekroju* A_1 [2]
dla 50 do 55 *mm* grubych lin z manilskich konopi, nowych, słabo skręconych (n. lose geschlagen) przeciętnie	4 500 *kg*	8 000 *kg*
dla takichże pasów mocno skręconych (n. hart geschlagen) przec.	5 500 „	9 500 „
dla takichże pasów z konopi badeńskich (n. Badischer Schleisshanf), słabo skręconych, przec.	6 000 „	10 500 „
dla takichże pasów mocno skręconych, przeciętnie	7 500 „	12 500 „
dla 35 do 40 *mm* grubych lin konopnych nowych mogą być przyjęte cyfry o 20% niższe; chociaż dla lin konopnych 16*mm* grubych i mocno skręconych otrzymano cyfry, które, w odniesieniu do przekroju A_1, przenosiły jeszcze nieco 13 000 *kg*		
dla nowych lin *drucianych* . . .	300 000 „	700 000 „

1) Przekrój $A = \frac{\pi}{4} d^2$, gdzie d oznacza średnicę liny.

2) Przekrój $A_1 = i \frac{\pi}{4} d_1{}^2$, gdzie i oznacza liczbę, zaś d_1 — średnicę sznurów (n. Litzen), z których daną linę skręcono; przyczem A_2 przedstawia prawdziwą wielkość przekroju liny.

Dla silnie naprężonych pasów i lin należy brać wielkości większe, dla słabo zaś obciążonych—mniejsze, od wyżej podanych.

Własność pasów i lin, o której mowa w punkcie 1-ym wniosków ogólnych objaśnia, dlaczego we wszystkich wypadkach, gdy chodzi o sprężystość środka, przenoszącego ciągnienie (n. Zugmittel), należy, o ile można, unikać znaczniejszych natężeń. Tu również leży przyczyna, dlaczego krążki dla lin konopnych używają się z rowkami, kształtu kliniastego, *rozszerzającemi się na zewnątrz* (n. keilförmige Rille). Nadto podane tu cyfry objaśniają przyczynę panującego zwyczaju, że od pasów rzemiennych, których wytrzymałość przeciętnie wynosi 300 *kg* wymaga się zwykle przenoszenia siły od 10 do 12 *kg* na 1 *cm²*, co stanowi $^1/_{30}$—$^1/_{25}$ spółczynnika wytrzymałości, przyczem liczy się na natężenie 25 *kg* na 1 *cm²* (w ciągnącej części pasa), co stanowi $^1/_{12}$ spółczynnika wytrzymałości; zaś od lin konopnych, których wytrzymałość, w odniesieniu do pełnego przekroju $A = \frac{\pi}{4} d^2$, stanowi około 600 *kg*, wymaga się przenoszenia siły 5 *kg* na 1 *cm²*, co stanowi $^1/_{120}$ spółczynnika wytrzymałości i liczy się na natężenie około 12,5 *kg*, co wynosi $^1/_{48}$ spółczynnika wytrzymałości. Pasy rzemienne więc obciążane bywają względnie 4 razy silniej, niż liny konopne, t. j. mniej więcej w stosunku odwrotnym do odpowiednich spółczynników sprężystości. Na zasadzie tego, co powiedzianem było powyżej, wydaje się również w ogóle nieodpowiedniem obciążanie pasów z bawełny, konopi, gumy i t. d. *w stosunku prostym do wytrzymałości tych materyałów*, gdyż sądząc o materyale pasów transmisyjnych, przedewszystkiem potrzeba znać ich spółczynnik sprężystości.

Jeżeli dla paru krążków, połączonych pasem bez końca, nazwiemy prędkość prawdziwą na obwodzie krążka obracającego (ciągnącego) v_1, zaś taką samą prędkość dla krążka obracanego (ciągnionego) v_2, to prędkości te muszą pozostawać w stosunku $\frac{v_1}{v_2} = \frac{1+\lambda_1}{1+\lambda_2}$, gdzie λ_1 i λ_2 oznaczają jednostkowe wydłużenia pasa w dwu jego częściach, odpowiednio do panujących w nich sił wyciągających S_1 i S_2. Stąd otrzymuje się łatwo względna strata prędkości w skutek ślizgania się pasa:

$$\Psi = \frac{v_1 - v_2}{v_2} = \frac{\lambda - \lambda_2}{1+\lambda_2} = \text{prawie } \lambda_1 - \lambda_2 =$$

$$= \frac{S_1 - S_2}{\varepsilon A} = \frac{P}{\varepsilon A} = \frac{\varkappa}{\varepsilon},$$

gdzie A oznacza przekrój pasa, zaś $\varkappa$ wielkość siły, przenoszonej za pomocą pasa, na 1 *cm²* jego przekroju.

Podstawiając odpowiednie wartości $\varkappa$ i ε, otrzymamy następujące wielkości Ψ:

a) dla nowych pasów rzemiennych, przy $\varkappa = 12{,}5$ i $\varepsilon = 1250$

$\Psi = 0{,}01$, czyli 1%

b) dla używanych pasów rzemiennych, przy $\varkappa = 12{,}5$ i $\varepsilon = 2250$

$\Psi = 0{,}0056$, czyli 0,56%

c) dla nowych lin konopnych, przy $\varkappa = 6$ i $\varepsilon = 4800$

$\Psi = 0{,}00125$, czyli 0,125%

d) dla nowych lin drucianych, przy $\varkappa = 150$ i $\varepsilon = 300\,000$ (w odniesieniu do F)

$\Psi = 0{,}0005$, czyli 0,05%.

Cyfry te znajdują się w stosunku 20 : 11,2 : 2,5 : 1. Wyniki dalszych doświadczeń prof. *Bach'a* nad sprężystością pasów nasyconych z tkaniny bawełnianej (n. imprägnirte Baumwolltuchtreibriemen), pochodzących z fabryki *E. Hagen'a* w Hamburgu, zamieszczone w sprawozdaniu podanem w N. 41 z r. 1887 powołanego na wstępie czasopisma, stanowią uzupełnienie powyższych wniosków ogólnych, a. m. z poniższej tabelki okazuje się:

1) że i pasy z tkaniny bawełnianej tem mniej są sprężystemi, im bardziej są naprężane;

2) że spółczynnik sprężystości takich pasów, już używanych, jest większym niż nowych, i że różnice tu są znaczniejszemi, aniżeli w pasach rzemiennych;

3) że spółczynnik sprężystości pasów z tkaniny bawełnianej jest znacznie większym, niż pasów rzemiennych.

Pasy nasycone z tkaniny bawełnianej, pochodzące z fabryki E. Hagen'a w Hamburgu:

Nr. bieżący	Wyszczególnienie	Granice natężeń (kg na 1 cm^2)	Przedział natężeń (kg na 1 cm^2)	Spółczynnik sprężystości
I	Tkanina złożona we czworo i zszyta wzdłuż w 9 rzędów; pas przecięciowo 61 *mm* szeroki i 4,8 *mm* gruby.			
	1) W stanie nowym	1,71—10,24	8,53	2470
		10,24—18,77	8,53	5440
		18,77—27,30	8,53	8760
	2) Używany w ciągu 3 miesięcy, lecz nie mocno obciążony	1,71—10,24	8,53	7700
		10,24—18,77	8,53	9200
II	Tkanina złożona we czworo i zszyta wzdłuż w 12 rzędów; pas przecięciowo 99,7 *mm* szeroki i 5,1 *mm* gruby.			
	1) W stanie nowym	2—10	8	2300
		10—18	8	4500
		18—26	8	7200
	2) Używany w ciągu 3 miesięcy; przenosił siłę nie większą nad 11 *kg* na 1 cm^2 przy 5,7 *m* prędkości, przyczem siła przeciętna przenoszona przezeń nie przewyższała 6 *kg* na 1 cm^2	2—10	8	10400
		10—18	8	11900

W. Ł.

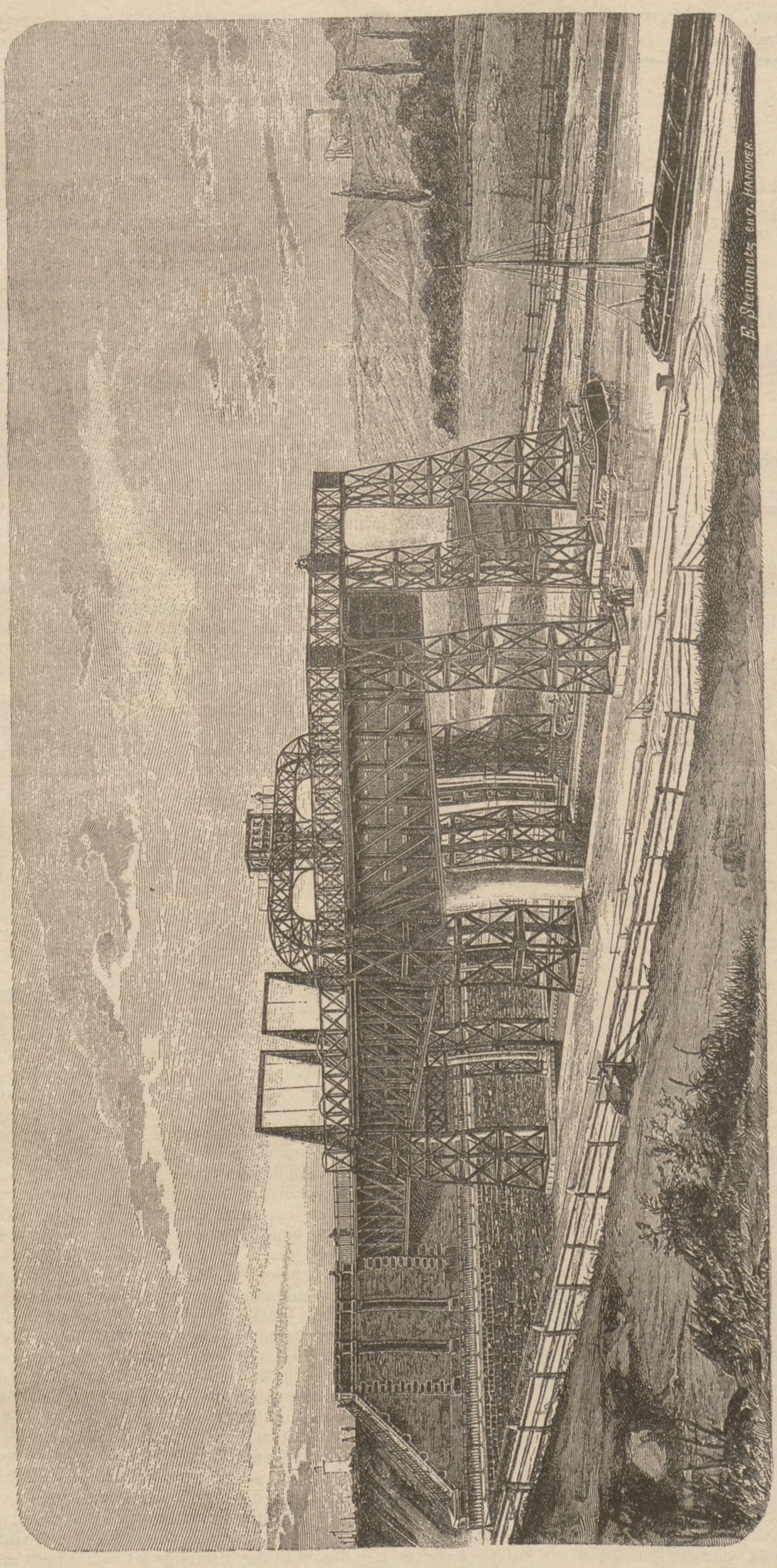
HYDROTECHNIKA.

Mechaniczne podnoszenie statków w celach żeglugi (tab. VI, rys. 1). Od pół wieku przeważna część wykształconych techników zwróciła się z gorączkową ruchliwością ku budowie dróg żelaznych i zaopatrzeniu ich we wszystkie te udogodnienia i ulepszenia które dziś już są niezbędnemi, lecz kilkanaście lat temu nie były nawet przewidywanemi. Kapitał oddano bezpośrednio i pośrednio na usługi dróg żelaznych oraz na popieranie gałęzi przemysłu, których byt i rozwój jest zależnym od dróg żelaznych,—inne przedsięwzięcia natomiast zaniedbywano. Nie może więc dziwić, że drogi wodne, jako współzawodniczące niejednokrotnie z równolegle biegnącemi drogami żelaznemi, obudzały niechęć, iżmiały przeciw sobie zjednoczone siły kapitału. Od pewnego jednak czasu widocznym jest zwrot w tych poglądach,— a jakkolwiek i dziś jeszcze niektóre powagi zaprzeczają zasadności przeznaczania kapitałów na budowę sztucznych dróg wodnych, to jednak głosy takie są już coraz rzadszemi. Natomiast w państwach dobrze gospodarowanych ujawnia się coraz to silniej dążność do podjęcia starań w celu poprawy istniejących lub budowy nowych dróg wodnych, oraz oswobodzenia wyzysku dróg wodnych naturalnych i sztucznych z zależności spowodowanej przez okoliczności i niepomyślne warunki,— przyczem widocznemi są usiłowania wprowadzenia w budowie i zasadach przewozu dróg wodnych ujednostajnienia, którego doniosłość wyprobowaną została na drogach żelaznych. Niewątpliwem jest że drogi żelazne energiczną i jednolitą organizacyą odniosły zwycięztwo nad nieudolnym wyzyskiem dróg wodnych; niemniej jednak pewnem jest, że doświadczenia nabyte na drogach żelaznych dadzą się zużytkować dla ujednostajnienia budowy i wyzysku dróg wodnych.

Do usiłowań podjętych w tym kierunku należy nowe urządzenie hydrauliczne wykonane w ostatnich latach w Anglii, Francyi i Belgii, służące do zastąpienia kosztownej budowy śluz piętrowych, i mające głównie na celu oszczędność czasu i wody, czynników bardzo cennych przy ożywionym ruchu przewozowym każdego ważniejszego kanału.—Pomysł i wykonanie tych urządzeń daje już nam poniekąd wskazówkę, że możemy się spodziewać całego szeregu takich udogodnień, które dadzą się wprowadzić przy następnem projektowaniu dróg wodnych, gdy zdolność wynalazcza w tym kierunku skierowana widzieć będzie dla siebie pole popisu, lub łatwego zbytu.— Urządzenie, o którem mowa, pomysłu inżyniera angielskiego *Edwina Clar'ka*, wykonane zostało po raz pierwszy w Anglii w Anderton (Cheshire), a następnie we Francyi i jednocześnie na większą jeszcze skalę w Belgii. Widok perspektywiczny tego urządzenia podany obocznie przedstawia windę wodną, zbudowaną w La Louvière w Belgii. Ponieważ nie posiadamy źródeł odnoszących się do szczegółów urządzeń takiej dźwigni w Anderton, a projekty dla Francyi i Belgii wykonał, i nadzór nad odnośnemi robotami miał sam wynalazca, przeto ograniczamy się na opisie tych ostatnich urządzeń.

Jak to plan sytuacyjny objaśnia, miejscowość Fontinette we Francyi, w której urządzoną została winda wodna inż. *Clark'a*, znajduje się w połowie długości kanału *Neufossé*, który jest jedyną drogą łączącą bezpośrednio francuskie porty północne Boulogne, Calais, Gravelines i Dunkierkę z Paryżem, a nadto jest jedną z dróg łączących porty miast belgijskich Furnes, Nuport i Ostendy z Francyą północną i Paryżem. — Skutkiem wzmagającego się bezprzestannie ruchu przewozowego w kanale Neufossé, już od pewnego czasu zauważono potrzebę zwiększenia siły przepustnej kanału czy to przez podwojenie istniejących tamże śluz, czy też inną drogą, dążącą do tego samego celu. A nawet zbadanie tej innej drogi rozwiązania trudności, zostało już zarządzonem, z uwagi, że przy istniejących pięciu śluzach schodowo ustawionych, długoletnie doświadczenia wykazały całą ujemną stronę podobnego rodzaju budowli. Gdy więc po dłuższych badaniach stwierdzono że przejście statku przez wszystkie pięć śluz pochłaniało nieraz przeszło dwie godziny czasu, gdy zorganizowanie ruchu pozwalające na spuszczanie statków seryami, a następnie podnoszenie ich w określonych terminach czasu, nie mogło być zgodne z warunkami swobodnej żeglugi, gdy nareszcie obliczono, że warunki swobodnej żeglugi nie były w zgodzie z ekonomicznym rozchodem wody górnej pogrody, postanowiono zastosować pomysł inż. *Clark'a*, zasadzający się na jednorazowem mechanicznem podnoszeniu i opuszczaniu statku odrazu na całą różnicę poziomów (43 stóp ang. = 13,1 *m*) skrajnych pogród przedzielonych pierwotnie pięciu schodowo ustawionemi śluzami.— W tym celu zawarto umowę z firmą, której inż. *E. Clark* jest jednym z członków (*Clark, Stanfield* and *Clark*), mocą której to umowy powierzonem zostało inż. *Clark'owi* sporządzenie odnośnego projektu i nadzór przy wykonaniu robót na miejscu w Fontinette.

Warunki które wywołały potrzebę budowy w Belgii czterech wind wodnych pomysłu inż. *Clark'a* są następujące. Z uwagi na istniejące drogi wodne w Belgii, kraj ten można podzielić na dwa główne okręgi przemysłowe,— z których pierwszy wschodni, z miastami Liège i Charleroi, położonych w dolinie rzek Mozy i wpadającej do niej Sambry,— drugi zachodni, z miastem Mons, położonem nad rzeczką Haine wpadającą do Skaldy.— Przemysł miast Liège, Charleroi i okolicy pierwszego okręgu posiłkuje się następującemi drogami wodnemi: rzeką Mozą w dół ku Roterdamowi, kanałem Kampińskim ku Antwerpii, — Mozą skanalizowaną w górę rzeki, ku prowincyom północno-zachodniej Francyi,— skanalizowaną rzeką Sambrą i dalej kanałem Oizy ku Paryżowi i północnym departamentom Francyi. Boczny kanał Oizy wchodzący w system wodny ostatnio wymienionej drogi przedstawia jednak pomimo swej ważności wiele do życzenia, gdyż częste przerwy w żegludze i wysokie opłaty za przepływ (kanał jest własnością towarzystwa prywatnego) czynią ten kanał bardzo niedogodnym.—Oprócz powyżej wyszczególnionych dróg wodnych okręg pierwszy, a głównie m. Charleroi i najbliższa jego okolica, jest połączony ze stolicą państwa Bruksellą bezpośrednio wąskim co prawda i niezbyt dogodnym z uwagi na brak wody kanałem, a dalej szerokim i odpowiedniej głębokości kanałem Willebrock z rz. Skaldą a tem samem i z miastem Antwerpią oraz morzem.— Miasto Mons i zachodnia kotlina węglowa nie są tak dogodnie obsłużone drogami wodnemi jak okręg wschodni,— kanał Condé, jakkolwiek dość szeroki, rozpoczyna się dopiero w samym m. Mons, zatem tylko w jednym kierunku ku zachodowi daje możność wywozu wodą, kanał ten jednak nieco dalej rozszczepia się na kilka odgałęzień, łączy więc m. Mons,— przez skanalizowaną r. Dendrę z dolną r. Skaldą,— przez samą skanalizowaną rzekę Skaldę (Gandawa-Terneuzen) z morzem,—przez górną skanalizowaną r. Skaldę i kanał St. Quintin z Paryżem i całą północną Francyą;—pozostała jednak cała wschodnia część Belgii i stolica Bruksella jest odcięta od m. Mons, trzeba więc zataczać bardzo długie kręgi by się dostać wodą do miejscowości blisko na-



wet położonych i nieledwie sąsiadujących. Tak np. odległość m. Mons od m. Charleroi wynosi zaledwie 40 *km*, gdy najkrótsza i to bardzo niedogodna droga wodna pomiędzy temi miastami, prowadząca na m. Termonde i Brukselle wynosi 250 *km*,— co więcej początek kanału Condé obsługującego m. Mons jest oddalony zaledwie na 15 *km* od odnogi kanału łączącego m. Charleroi z Brukselą,—a pomimo tak małej odległości przerywającej ciągłość dróg wodnych, i pomimo bezprzestannych zażaleń przemysłowców okolic m. Mons, żądających bezpośredniego połączenia ze stolicą i z m. Charleroi, oraz przemysłowców okolic m. Charleroi domagających się koniecznie innej drogi wodnej do Francyi północnej, w celu ominięcia niedogodnej sekcyi skanalizowanej Sambry i drogiego kanału z Sambry do Oizy,— trudności miejscowe topograficzne i hydrograficzne były i są tak poważnej natury, że tamowały dotychczas urzeczywistnienie zbiorowych dążeń podjętych w celu pomyślnego rozwiązania tej sprawy. Gdy jednak w miarę rozwijającego się przemysłu potrzeby nim wywołane stawały się coraz więcej naglącemi i nie dozwalającemi na dalszą zwłokę, przeto postanowiono wynaleść sposób usunięcia niedogodności istniejących. Inż. *Gerard* mając sobie poruczonem to zadanie ze strony ministeryum komunikacyj, t. j. przyjąwszy obowiązek znalezienia sposobu połączenia m. Mons (początek kanału Condé) z miejscowością Houdeng (koniec bocznego odgałęzienia kanału prowadzącego z Charleroi do Brukselli), w obec stwierdzonego braku wody w istniejącym wąskim kanale Charleroi i b. wielkiej różnicy poziomu wód punktów skrajnych do połączenia, wynoszącej 89,48 *m* (293,5 stóp ang.), postanowił wkrótce zastosować pomysł inż. *Clark'a*, a uzyskawszy na to pozwolenie właściwych władz, zwiedził urządzenia windy wodnej w Anderton i wszedł w porozumienie z inż. *Clarkiem*. Z mocy umowy pomiędzy inż. *Clarkiem* i rządem belgijskim, cztery takie dźwignie wodne zbudowane zostaną w pobliżu miejscowości Houdeng. Odległość pomiędzy m. Mons i miejscowością Houdeng wynosi po kierunku projektowanego kanału tylko 21 *km*, miejscowe zaś warunki topograficzne dzielą tę odległość na dwie sekcye. Pierwsza sekcya 13 *km* długa, od m. Mons po miejscowości Thieu, wzdłuż wznoszącej się powoli doliny r. Haine nie przedstawia wielkich trudności technicznych do pokonania,—ró-

żnica poziomów 23,26 *m* wyrównaną została w projekcie sześciu śluzami, z których jedna ma spadku 2,26 *m* a pięć po 4,20 *m* spadku każda; roboty na tej sekcyi rozpoczęto w r. 1882 i ukończono w r. 1885.—Druga sekcya tylko 8 *km* długa, opatrzoną zostanie w cztery dźwignie wodne, z których trzy podnosić będą statki odrazu na wysokość 16,93 *m* każda, a jedna na wysokości 15,40 *m*. Całkowita różnica poziomów do wyrównania temi windami wynosi 66,19 *m* (218 stóp ang.). Pierwsza z tych wind, sąsiadująca z końcem istniejącego odgałęzienia kanału Charleroi, wznoszoną jest w miejscowości La Louvière; budowę rozpoczęto w r. 1885, w roku bieżącym (1887) ma być wykończoną. Jednocześnie też istniejący kanał pomiędzy miastami Charleroi i Bruksellą oraz odgałęzienie jego do Houdeng na całkowitej ich długości mają być poszerzone, z pogłębieniem do 2,40 *m*. Pozostałe zaś trzy dźwignie wodne w ciągu dwóch lat następnych mają być zupełnie wykończone, tak że już w r. 1889 pomiędzy miastami Mons i Charleroi a Bruksellą otworzoną zostanie swobodna żegluga, dozwalająea na przepływ statków biorących do 400 *t* ładunku.

Dźwignia wodna uwidoczniona na obocznym drzeworycie w rysunku perspektywicznym, przedstawia windę zbudowaną w La Louvière, która w zasadzie nie różni się niczem od zbudowanych poprzednio w Anderton i Fontinette. Najgłówniejszą część całego urządzenia stanowi skrzynia żelazna, wielkością odpowiadająca wymiarom statków przepływających przez kanał, kształtem zaś zbliżona do kształtu przyjętego dla śluz kanałowych. Końce tej skrzyni zamknięte są szczelnie ruchomemi wrotami żelaznemi, spód jej zaś stanowi silne wiązanie żelazne, spoczywające za pośrednictwem belek podłużnych i ram poprzecznych na wierzchu tłoka prasy wodnej. Mechanizm prasy wodnej i długość tłoka odpowiadają miejscowym potrzebom podniesienia skrzyni na całkowitą różnicę poziomu wód dwóch końców kanału. Górna część kanału zakończona jest omurowaniem ograniczającem nasyp ziemny i podtrzymującem żelazną konstrukcyę przedłużenia kanału; ta nieruchoma część żelazna spoczywa drugim końcem w Fontinette na kamiennym filarze w La Louvière na żelaznem rusztowaniu. Celem tego urządzenia jest oddalić zakończenie górnego kanału i początek dolnego od nasypu ziemnego części wierzchniej i zapewnić górnej części żądaną nieprzemakalność. Zakończenie górnego kanału, zamknięte oddzielnemi wrotami, ustawione jest do pionu z początkiem dolnej części kanału, która pomimo, że całkiem znajduje się w wykopie, jest omurowaną jak zwyczajna śluza na całej długości odpowiadającej długości skrzyni ruchomej. Gdy skrzynia żelazna ruchoma podniesioną zostanie do poziomu górnej części kanału i odpowiednie wrota zostaną otwarte, to skrzynia ta stanowi przedłużenie górnego kanału i statki wejść w nią i swobodnie tamże umieścić się mogą,— po zamknięciu wrot zaś skrzynia opuszczona razem ze statkiem mieści się szczelnie w obejmującem ją omurowaniu kanału dolnego, z którym stanowi wówczas jedną ciągłą całość, a po otworzeniu wrot statek opuszcza skrzynię i przechodzi do kanału dolnego. Urządzenie to jest więc pewną odmianą śluzy, tylko że zamiast samego statku podnosi się tu statek, woda i cała śluza. Urządzenie to wydaje się zatem pozornie więcej złożonem i takiem byłoby niewątpliwie, gdyby miało zastępować jedną tylko śluzę, lecz zastępując 4 lub 5 śluz jednocześnie stanowi niewątpliwe ulepszenie.— Podnoszenie skrzyń z wodą tylko lub ze statkiem zamierzano pierwotnie dokonywać sposobem mechanicznym za pomocą pomp, że jednak ciężar skrzyń ze statkiem czy bez statku jest zawsze jednakowy, przeto okazało się korzystnem przeciwważyć stale ten ciężar, a to doprowadziło wkrótce wynalazcę inż. *Clark'a* do urządzeń wind podwójnych, t. j. takich w których ciężar skrzyni opuszczanej równoważy ciężar drugiej podnoszonej, przyczem ma się do pokonania tylko opór tarcia cylindrów pras, oraz tarcie kierowników skrzyń w ich łożyskach. To urządzenie podwójne zastosowane już w Anderton, następnie we Francyi i Belgii, w Fontinette i La Louvière pozwala na jednoczesne podnoszenie jednego statku, gdy drugi opuszcza się ku dołowi, wymaga więc podwójnych komor dolnych omurowanych, oraz dwóch równoległych przedłużeń żelaznych kanału górnego. Skrzynie w tym razie są zupełnie jednakowemi, a że osadzone są na tłokach dwóch pras wodnych połączonych pomiędzy sobą, przeto dla pokonania oporów ruchem wywołanych (bo ciężary się razem równoważą) dość jest skrzynię zstępującą obciążyć nieco więcej wodą, a ciężar tych kilku dodatkowych metrów sześć. wody będzie wystarczającym do wywołania łagodnego ruchu. Dodatkowe obciążenie jednej ze skrzyń otrzymuje się w sposób następujący: Skrzynia podnoszona w swem najwyższem położeniu zatrzymuje się na wysokości o parę cali niżej od normalnego teoretycznego jej położenia,— po otwarciu więc wrot, wyprowadzeniu zeń statku lub wprowadzeniu drugiego, te kilka cali różnicy poziomów wyrównane zostaną warstwą wody napływającą z górnego kanału, stanowiącą żądaną nadwagę. Po otworzeniu klap łączących pompy pomiędzy sobą ruch się rozpoczyna, a po zejściu skrzyni cięższej i jednoczesnem podniesieniu drugiej znowuż o parę cali niżej właściwego poziomu, wrota skrzyni dolnej otwierają się i nadmiar wody spuszcza się do dolnego kanału. Ilość ta wody jest jedyną stratą ruchem skrzyń wywołaną, redukuje się ona do kilku zaledwie metrów sześć. przy podnoszeniu i jednoczesnem opuszczaniu dwóch statków, gdy podczas prześluzowywania statków przez normalną śluzę strata wody równa się iloczynowi z powierzchni śluzy przez wysokość spadku, zatem wynosi jednorazowo po kilkaset metrów sześć.—Pomijając opis ciekawych urządzeń wielu szczegółów, jako to: tłoków, pras, otwierania i zamykania wrot górnych i dolnych kanałów oraz skrzyń, musimy jeszcze wspomnieć o sposobie pokonania pewnych trudności jakie przy ruchu wahadłowym skrzyń się zaznaczyły.

Rozbierając warunki ruchu obu skrzyń jednocześnie, łatwo dojść do przekonania, że jakkolwiek nadmiar wagi skrzyni zstępującej zapewnia jednoczesne podnoszene się skrzyni drugiej, to jednak ruch ten przez cały czas jego trwania nie może być jednostajnym, i rzeczywiście skrzynia dolna zanurzona w wodzie dolnego kanału zyskuje na wadze w miarę wynurzania się swego z wody— początkowo więc jest za lekką, skrzynia więc górna bez nadwagi wydźwignąć ją z wody podoła i to nawet ze szkodliwą szybkością,— dalszy ruch jest już prawidłowy, bo obie skrzynie są w jednakowych warunkach. Stan się jednak znowuż zmienia gdy skrzynia górna zaczyna się pogrążać w wodzie dolnego kanału, traci na swej wadze i ruch zupełnie ustaje, dodatkowe więc środki mechaniczne muszą być użyte by uzupełnić niedokonaną pracę.— W Anderton inż *Clark* używał następującego kosztownego i złożonego sposobu. Przedewszystkiem przerywał łączność dwóch prac pomiędzy sobą, wodę z pod tłoka skrzyni zstępującej wypuszczał do kanału dolnego, a wówczas skrzynia ta własnym ciężarem opuszczała się swobodnie do swego najniższego poziomu. Druga skrzynia zatrzymana w swym ruchu ku górze, podnoszoną była za pośrednictwem oddzielnej przeciwwagi, i w tym celu potrzebnem było kosztowne urządzenie kotłów, maszyn parowych pomp i akumulatorów, przyczem całość czynności mechanicznej nie zalecała się prostotą. W Fontinette i La Louvière ominięto te trudności przez urządzenie w dolnych omurowanych komorach kanału, wrot zamykających szczelnie też komory; skrzynie więc opuszczane są w komory opróżnione z wody, w skutek czego mogą zejść do najniższego poziomu nie tracąc nic na wadze i zachowując całą siłę potrzebną do podniesienia drugiej skrzyni na wysokość żądaną. Pomimo jednak że w tych warunkach potrzebom teoretycznym ruchu zadość uczynionem zostało, uznano za niezbędne zaopatrzeć prasy w Fontinette i La Louvière w oddzielne urządzenia mechaniczne, wprowadzone w ruch przez turbinę czerpiącą wodę z górnej części kanału. Dodatkowa ta siła w każdej chwili na żądanie gotowa, jednym tylko zakręceniem klapy regulowana, służyć ma do otwierania wrot dolnych i górnych do wprowadzania statków do skrzyń i wyprowadzania ich stamtąd, oraz do zasilania pras wodą, gdyby takowa skutkiem nieszczelności pakunków i muru uchodzić zaczęła.

Jako uzupełnienie dodamy cyfr kilka. Czas potrzebny do opuszczenia jednego statku przy jednoczesnem podnoszeniu drugiego, wynosi zaledwie minut 15, z tego na ruch pionowy odlicza się minut 5, reszta na wprowadzenie i wyprowadzenie statków ze skrzyń. Cała czynność dokonywa się spokojnie, bez uderzeń i niebezpieczeństwa dla obsługi, rury pras wodnych głęboko w ziemi założone, są po za obrębem szkodliwego działania mrozów. Gdyby jednak działania tego obawiano się, to w czasie wielkich mrozów z powodu

przerwy ruchu w kanale, wszystkie rury można chwilowo opróżnić z wody, a jednocześnie i skrzynie, które wówczas dogodnie poddać można rewizyi i ewentualnej naprawie. W Anderton do obsługi windy potrzeba czterech ludzi, w Fontinette i La Louvière tylko trzech; koszt budowy przy różnicy poziomów 43′ w Fontinette, dorównywa obrachowanym wydatkom trzech śluz pojedyńczych, każda o 15 stopach spadku,—zysk więc w tym razie stanowi tylko pośpiech obsługi i oszczędność wody, lecz te dwa czynniki są niezmiernej doniosłości. Koszt urządzeń windy wodnej w La Louvière zestawiony z kosztem 5-iu śluz pojedyńczych, wykazuje korzyść po stronie windy na 25%, jest to już b. wiele, lecz nie wszystko w danym razie. Stwierdzony albowiem brak wody w kanale wymaga doprowadzenia do kanału górnego na obsługę śluz 40 000 m^3 wody dziennie, ilość ta musiałaby być dostarczoną drogą pompowania mechanicznego,—widocznem jest przeto, jakiej doniosłości może być urządzenie wymagające niewielkiej ilości wody, dla dokonania tej samej pracy. Nadto, ponieważ ze względu na warunki miejscowe ruch towarowy w dół kanału będzie znacznie większym aniżeli w górę, przeto działalność windy sama przez się zapewni zasilanie wodą części górnej kanału kosztem wody czerpanej z dolnej jego części.

Windy hydrauliczne w Fontinette i La Louvière są podwójne, składają się z dwóch skrzyń każda 40 *m* dług. (131′), 5,60 *m* szer. (18,5′), przy głębokości wody 2 *m*; skrzynie w La Louvière są nieco głębsze. Ustrój skrzyni podobnym jest do ustroju mostów obrotowych; cztery silne belki poprzeczne obejmujące tłok prasy dźwigają na swych końcach dwie belki podłużne stanowiące ściany boczne skrzyni, do tych belek podłużnych przymocowane są poprzecznice, stanowiące belkowanie dna skrzyni. Tłoki prasy z żelaza lanego, po 2 *m* średnicy, zapewniają ruch pionowy, dla uniknięcia szkodliwych zboczeń i wahań podczas ruchu, skrzynie opatrzone są w żebra żelazne, które ślizgają się w odpowiednich łożyskach pionowych. W Fontinette łożyska te umieszczono przy czterech filarach murowanych, w La Louvière przy sześciu filarach żelaznych,— dla usztywnienia tej ostatniej konstrukcyi, zbudowanej jak rysunek objaśnia całkowicie z żelaza, wierzchy słupów połączono kratowaniem żelaznem, a w połowie długości konstrukcyi zbudowano podniesione przejście ze spostrzegalnią dla mechanika. Ramy żelazne uwidocznione na rysunku, ustawione w końcach części żelaznych kanału górnego, służą jako kierowniki do podnoszenia zasuwanych wrot kanału górnego i skrzyni. Turbinę, mechanizm pomp i klap umieszczono w budynku oddzielnym, w którym mieszczą się także mieszkania dla mechanika i obsługi. Mechanizm klap pras wodnych umieszczono o tyle wysoko, by stamtąd górną i dolną część kanału swobodnie można było widzieć, a tem samem z zupełną pewnością kierować wszystkiemi ruchami systemu windy. Mechanik któremu powierzono nadzór nad całością, sam osobiście wprawia w ruch klapy pras wodnych,—jeden z obsługi stoi przy kołowrocie wodnym kanału dolnego i regulując ruch tego kołowrotu wprowadza lub wyciąga statki ze skrzyń, poczem również mechanizmem wodnym opuszcza wrota zamknięć dolnych. Zupełnie podobną czynność dokonywa drugi z obsługi w końcu kanału górnego. Czynności te załatwiają się bardzo łatwo, bo siła mechaniczna wytworzona przez turbinę, reguluje się w mechanizmach odbiorczych kołowrotu i wind wrot prostem naciśnieniem odpowiedniej rękojeści. Gdy wszystko gotowe w dolnym i górnym kanale i odpowiednie zawiadomienie podane mechanikowi głównemu za pośrednictwem znanych mu sygnałów, ten właściwym ruchem klap, wprowadza prasy w działanie i dokonywa w kilka minut całej czynności podniesienia jednej skrzyni i opuszczenia drugiej. Oddzielne samodziałające urządzenie, kontrolujące dokładność ruchów, nie pozwala na pomyłkę w manewrach, dopóki bowiem wrota kanału górnego i dolnego nie są szczelnie zamknięte, to pomimo sygnału danego przez obsługę, ruch klap pras wodnych nie jest możebnym; sposobność więc sprawdzenia dokładności dokonanych przez obsługę czynności jest ciągle w ręku mechanika głównego.

(Engineering 1885, NN. 1019—1022). *A. S.*

ELEKTROTECHNIKA.

Fonopleks („Phonoplex") Edison'a (tab. VI, rys. 5 i 6). W r. 1884, jak wiadomo *van Rysselberghe* rozwiązał pierwszy zadanie przesyłania spółczesnego po jednym drucie znaków telegraficznych *Morse'a* i rozmowy telefonicznej[1]). Zasada tego wynalazku polega na włączeniu w obwód linii zbiorników elektryczności, t. j. kondensatorów i cewek elektromagnetycznych, które zwalniają przebieg fal telegramów względnie do czasu: i tak, przy zamykaniu i przy następującem przerywaniu prądu, za pomocą klucza *Morse'a*, zbiorniki włączone pochłaniają i zwracają potem część elektryczności przepływającej, w skutek czego natężenie prądu wzrasta i zanika *stopniowo*, a nie (jak zazwyczaj) raptownie. Otóż, te prądy „stopniowane" zamieniają się w przenośnikach i w przyrządach piszących telegrafu *Morse'a* na znaki telegramu, ale nie oddziaływają na telefony włączone do tegoż obwodu, gdyż przepona telefoniczna wygina się naówczas zbyt powolnie, aby wytworzyć prędkie drgania dźwiękowe. Odwrotnie, fale elektromagnetyczne i indukcyjne wysyłane lub odbierane telefonem nie mogą oddziaływać na kotwice w przenośnikach telegraficznych i w przyrządach *Morse'a*, gdyż przebieg tych fal jest zbyt krótkotrwałym. Zatem korespondencye telegraficzna i telefoniczna mogą spółcześnie przebiegać po jednym drucie bez zakłócenia wzajemnego. W ciągu trzech lat minionych, pomysł *van Rysselberghe'a* był kilkakrotnie udoskonalanym, w celu korzystniejszego wyzyskania jednego drutu telegraficznego. W tym celu w obwód telefonów włączono klucz oddzielny, który wysyłał do telefonów odbiorczych już nie słowa wymawiane (często nie dość wyraźnie), ale dźwięki przerywane porządkowo według alfabetu *Morse'a*. Znaki te, w telefonach zwyczajnych, były jednak zbyt słabe, aby zapewnić bezpieczne porozumienie telegrafii podwójnej, i to zwłaszcza na kolejach żelaznych. Następnie *Rysselberghe* i *Longdon-Davies* usiłowali przetworzyć drgania dźwiękowe telefonów na znaki pisane i zastosowali w tym celu nadzwyczaj czułe (lecz nietrwałe) przenośniki „foniczne", w których wahania przepony telefonicznej zamykały lub przerywały obwód bateryi odbiorczej, zasilającej telegraf *Morse'a*.

System spółczesnej telegrafii potrójnej i dźwiękowej opracowany był jednak najpraktyczniej w t. z. „fonopleksie" *Edison'a*, objaśnionym szematycznie na rys. 1. Każda stacya telegraficzna rozporządza trzema wysyłaczami (n. Geber) oddzielnemi, mogącemi działać spółcześnie. Pierwszy wysyłacz *M* (*Morse'a*) (z kluczem *T*, z kondensatorem *C* i z bateryą ogniw *B*, odgałęzioną do ziemi *Z*) wysyła do linii *L* prądy „stopniowane" metodą *Rysselberghe'a*. W celu wymienionym, prąd przepływa przez zwoje „wtórne" (a. „secundary") dwóch cewek („graduàtorów") S_1 i S_2, w których odosobnione a równoległe zwoje „główne" (a. „primary"), należą do obwodów dwóch innych wysyłaczy stacyjnych *P* i *H*. Przeto znaki klucza *T* (o falach zwolnionych) nie mogą już oddziaływać na dwa telefony odbiorcze P_1 i H_1, znajdujące się na każdej stacyi, lecz odbijają się natomiast na przenośniku *M* stacyi odbiorczej, gdzie albo zostają zapisane na wstędze papierowej, albo też są przyjmowane uchem telegrafisty (a. „sounder"). Zaznaczyć należy nadto, że kondensator *C* stanowi ujście dla fal telefonicznych w chwili podniesienia klucza *T*, t. j. w czasie przerwania odgałęzienia *KTN*. Drugi wysyłacz *P* składa się z obwodu „głównego" cewki S_1 (pomiędzy punktami *D* i *E*), z bateryi B_1, z kondensatora C_1, z klucza T_1 i wreszcie ze znacznego oporu *W*. Gdy przyciskamy klucz T_1, to przerywamy raptownie w punkcie *O* prąd bateryi B_1, by ją zamknąć oporem *W* w chwili następnej i stąd powstają, w zwojach wtórnych cewki S_1 (a zatem i w linii) dwie fale wzbudzone nierównej siły, prosta i odwrotna, które nie wywierają wpływu na przenośnik *M Morse'a*, lecz wytwarzają w telefonie odbiorczym P_1 dwa dźwięki, następujące po sobie z donośnością nierówną. Taka para dźwięków stanowi właśnie jeden znak alfabetu *Morse'a*, który jest przejmowany uchem telegrafisty. Dla wzmocnienia tych dźwięków w telefonie P_1 (rys. 1 i 2 w skali większej), *Edison* umieścił, nad przeponą, pierścień ruchomy *r*, odrzucany do góry i opadający następnie na dół. Zresztą kształt tych telefonów nie różni się od zwyczajnych typów

[1]) Por. zeszyt listopadowy Przegl. Techn. z r. 1884, str. 116.

Siemens'a.— Trzeci, a niezależny od dwóch poprzednich, wysyłacz *H*, obejmuje obwód główny *FJ* cewki S_2, klucz T_2, baterye B_2 i telefon samodrgający *S*. Zamknięcie klucza T_2 powoduje najprzód przyciąganie przepony, czyli zerwanie prądu w zetknięciu *R*, które zostaje znowu zamkniętem w chwili następnej, na zasadzie ustroju zastosowanego w zwyczajnych dzwonkach elektrycznych. Tym sposobem prędkie drgania przepony i prądu, wzbudzają w zwojach wtórnych cewki S_2 i linii, nadzwyczaj krótkie fale elektryczne kierunku przemiennego. Fale te oddziaływają jednak wyłącznie na telefon H_1 stacyi odbiorczej (*nie* na P_1), a to z powodów następujących: telefon H_1 nie różni się wprawdzie pod względem kształtu od P_1, ale jest wrażliwszym na drgania częste, gdyż odnośny pierścień ruchomy *r* (rys. 2), uregulowany jest (muterką *s*) na mniejsze przemieszczenia. Nadto, odgałęzienie kondensatora *C'* zwiększa jeszcze niezależność dwóch telefonów odbiorczych P_1 i H_1.

Z opisu fonopleksu *Edison'a* przekonywamy się, że system ten jest tylko udoskonaleniem praktycznem pierwotnej metody *Rysselberghe'a*. W tym razie trzy telegramy dźwiękowe, przesyłane spółcześnie po jednym drucie, nie są wprawdzie odznaczone w przyrządach piszących, ale mogą być odsłuchane dokładnie przez wprawnych telegrafistów, gdyż dźwięki są znacznie wzmocnione. Nowy a względnie prosty pomysł *Edison'a* uzyskał też już wielkie rozpowszechnienie w Ameryce.

H.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wynik konkursu na projekt hali targowej w Warszawie. Celem konkursu ogłoszonego przez Magistrat na sporządzenie projektu budowy hali targowej na posesyi b. koszar Mirowskich w Warszawie (por. zesz. czerwcowy i lipcowy Przeglądu Technicznego z r. 1887) było otrzymanie takiego projektu, któryby po zatwierdzeniu przez władze rządowe mógł służyć bezpośrednio do budowy i ogłoszenia konkurencyi na koncesyę o też budowę:— przyczem wyłączny przywilej stawania do tej konkurencyi miał przysługiwać tylko tym osobom lub firmom, które przedstawią na konkurs projekty i których projekty zostaną do konkursu przypuszczone.— Wynagrodzenie za projekt uznany za najlepszy z przypuszczonych do konkursu naznaczonem było na 1000 rub., i za tę sumę projekt rzeczony przejść miał na zupełną własność miasta.

Na termin konkursowy 31 grudnia r. z., złożone zostały *dwa* tylko projekty, z których jeden niekompletny. Pierwszy z projektów oznaczony był godłem „Warszawa", drugi znakiem „pierścień czerwony".— Przy tak nielicznem obesłaniu konkursu, główny jego cel, t. j. zachęcenie kapitalistów i właścicieli fabryk żelaznych do współubiegania się o koncesyę na budowę i wyzyskiwanie hali, nie został wcale osiągnięty. W obec tego, zarząd miasta w pierwszej chwili wziął pod rozwagę myśl przedłużenia terminu konkursu o kilka miesięcy, lecz gdy autor jednego z przedstawionych do konkursu projektów, wyczytawszy w pismach pogłoskę o postanowionem już jakoby odroczeniu konkursu, przeciw temu osobiście i piśmiennie zaprotestował i usilnie domagał się utrzymania terminu, wówczas Magistrat postanowił rozpatrzeć i osądzić, wspólnie z zaproszonem gronem specyalistów, inżynierów, budowniczych i lekarzy dwa złożone na konkurs projekty.

Po usunięciu od konkursu projektu opatrzonego dewizą „Warszawa" jako niekompletnego, przedstawionego bez wymaganych programem szczegółów konstrukcyi, bez obliczeń, usprawiedliwiających wytrzymałość konstrukcyi, i bez kosztorysu,— Magistrat rozpatrzywszy drugi projekt, oznaczony znakiem „pierścień czerwony", uznał, iż takowy jako czyniący zadość wszystkim formalnym warunkom programu, do konkursu powinien być dopuszczony.— Po wszechstronnem, szczegółowem zbadaniu tego projektu, wspólnie z gronem specyalistów, Zarząd miasta przyszedł do wniosku:

1) że projekt ten do zatwierdzenia przez władzę wyższą przedstawionym, i jako projekt ostateczny do budowy użytym być nie może, bez wprowadzenia przeróbek i zmian, w skutek pewnych, wykazanych przez specyalistów, mniej lub więcej ważnych wadliwości, co do niektórych szczegółów konstrukcyi, dogodności komunikacyi, praktyczności, rozkładu i urządzenia miejsc targowych, wentylacyi piwnic i samej hali, zabezpieczenia od przeciągów i śniegu, a nadto z powodu niezupełnej prawidłowości i ścisłości kosztorysu;

2) że, niemniej jednak, ze względu na ważne zalety tego projektu: wybór racyonalnego systemu konstrukcyi żelaznej, odznaczające się obrobienie artystyczne i wielką pracę podjętą na sporządzenie projektu,— autorowi takowego winno być wypłaconem oznaczone programem konkursu premium, w ilości 1000 rub.;

3) że, gdy z powodów powyżej ad 1) wymienionych, jedyny ten, dopuszczony do konkursu projekt, nie może być wprost użytym do ogłoszenia konkurencyi na koncesyę o budowę i wyzyskiwanie hali, i gdy nadto konkurencya z jednego konkurenta jest niemożebną,— druga część ogłoszonego konkursu (drugi ustęp punktu 13 i punkt 14), musi być uznana za niedoszłą do skutku, a stąd i autorowi premiowanego i nabytego na własność miasta projektu, nie może być nadany przywilej *wyłącznego* stawania do konkurencyi o budowę i wyzyskiwanie hali.

Po otwarciu koperty okazało się, iż autorem projektu ze znakiem „*pierścień czerwony*", jest p. *Stefan Szyller*, budowniczy w Warszawie.

Wniosek powyższy został przez Zarząd miasta przedstawionym do decyzyi i zatwierdzenia Generał-Gubernatora Warszawskiego. *i.*

Wystawa tkacka w Muzeum przemysłowo - rolniczem w Warszawie, otwarta w d. 29 stycznia r. b., obejmuje 4 następujące działy: *Dz. I*, wielkiego przemysłu tkackiego; *Dz. II*, pomocniczy (części maszyn, pasy, przyrządy miernicze i t. d., trykotaże, wyroby pończosznicze i t. p.); *Dz. III*, wyrobów włościańskich i *Dz. IV*, tkanin starodawnych.

Fabryka pp. *Briggs'a*, *Posselt'a* i *S-ki* w Markach pod Warszawą, przedstawiła okazy wełny, włóczki i mohairu; przędzę wełnianą przedstawili pp. *Dietel H.* z Sosnowic oraz fabryka *Peltzer'a* i *Syna* w Częstochowie. — Sukna i korty, nadesłane zostały na wystawę przez pewną liczbę fabryk istniejących w Królestwie i w gub. grodzieńskiej.— Towarzystwa akcyjne zakładów „*Zawiercie*" i *K. Scheibler'a* w Łodzi oraz fabryka pp. *Kruschego* i *Endera* w Pabianicach, przedstawiły wyroby bawełniane. — Bracia *Irodowy* i *A. Morugin*, nadesłali płótna jarosławskie bielone, półbielone i t. p.—Okazy jedwabiu surowego, farbowanego i t. d. przedstawił p. *Bogucki Adolf*. Fabryka p. *Bandemera* w Moskwie, wystawiła tkaniny jedwabne. Firma *Drezemeyer* w Moskwie, okazała gazę jedwabną młynarską, do niedawna wyrabianą wyłącznie w dolinach Alp szwajcarskich.— Plusze i aksamity, zwracające na siebie powszechną uwagę, wystawiła fabryka *Beckera* i *S-ki* z Białegostoku. Plusze wełniane przedstawiła fabryka warszawska p. *Rothstadta.*—Częstochowska przędzalnia mechaniczna konopi i fabryka szpagatu (*Goldstein, Oderfeld* i *Oppenheim*) okazała szpagaty, sznury, przędzę konopną tkacką, dżutową i t. p. — *Warszawska fabryka dywanów* (ul. Smolna, róg Wysokiej) przedstawiła dywany „Smyrna", portyery i serwety szenelowe oraz chodniki dżutowe.

W dziale II-m: fabryka p. *Patzera* istniejąca w Warszawie, przedstawiła wyroby z lano-kutego żelaza, a m. wały do nawijania osnowy wraz z tarczami oraz drobne części maszyn tkackich.—P. *Chrzanowski E.*, oprócz tkanin metalowych, okazał pierwszy w kraju zbudowany warsztat do ich wyrobu, w ustroju którego zastosował niektóre zmiany własnego pomysłu.— Pp. *Fitzner* i *Gamper* z Sielc pod Sosnowicami, przedstawili b. interesujący zbiór okazów: blach próbowanych na rozrywanie, zginanie i t. d., wadliwych i uszko-

dzonych części kotłów, kamienia kotłowego, a nadto diagramy zużycia ciepła przy ogrzewaniu kotłów parowych różnych systemów i t. d.—P. *Wegner* wystawił okazy pasów skórzanych, oraz pas skórzany naszywany parcianym. — Pp. *Orthwein, Markowski* i *Karasiński* przedstawili części składowe transmisyi *Sellers'a* i t. d.— P. *Wyss* z Łodzi, okazał szpulki tkackie własnego wyrobu. — Fabryka chemiczna p. *Drews'a* w Łodzi przedstawiła farby mające zastosowanie w przemyśle tkackim.—P. *Köhler* z Moskwy, okazał kiszki pożarne.— P. *Meister* z Tomaszowa Rawskiego przedstawił zbiór okazów i wzorów z zakresu teoryi tkactwa.—P. *Thien*, inż. przedstawił zbiór przyrządów mierniczych mających zastosowanie w przemyśle tkackim (stanowiących wyrób zagraniczny).

Oddział wyrobów włościańskich mieści okazy nadesłane z różnych gubernij Królestwa oraz z sąsiednich gubernij Cesarstwa.— Wyroby starodawne fabryk krajowych przedstawione w dziale IV-m, a. m. makaty i pasy jedwabne oraz pasy przerabiane złotem i srebrem, stanowią własność prywatną.

Zaznaczając pobieżnie otwarcie wystawy, nie wyszczególniliśmy wszystkich firm przyjmujących w niej udział, ani też zastanawialiśmy się bliżej nad odnośnemi okazami, gdyż przypuszczamy, iż bieżąca wystawa tkacka będzie przedmiotem oddzielnego sprawozdania.

—γ—

Konkurs międzynarodowy i wystawa powszechna w Brukselli, w r. 1888 [1]). Obwieszczenie *Departamentu przemysłu i handlu* w Petersburgu, dotyczące tegorocznego konkursu międzynarodowego i wystawy powszechnej w Brukselli, mieści następujące szczegóły: Konkurs i wystawę urządza towarzystwo akcyjne, przy poparciu zapewnionem mu przez rząd belgijski i zarząd m. Brukselli. Otwarcie konkursu i wystawy nastąpi w d. *5 maja r. b.*, zaś zamknięcie takowych, w d. *3 listopada r. b.* — Zadanie konkursu i wystawy polega na wykazaniu postępów urzeczywistnionych w ostatnich czasach na polu techniki i przemysłu, w szczególności zaś na uwydatnieniu tych braków w różnych gałęziach przemysłu, których usunięcie jest pożądanem i możliwem.— Do konkursu dopuszczane będą wyroby przemysłu wszystkich krajów, przyczem odznaczone zostaną nagrodami te z pomiędzy nich, które odpowiednio do programu, uwydatnią lepszy przerób i zużytkowanie materyałów surowych.— Na wystawę przyjmowane będą wszelkie w ogóle wytwory przemysłu, rolnictwa i ogrodnictwa, za wyłączeniem jednakże materyałów wybuchowych, zapałek i t. p., jak również i przedmiotów ulegających łatwo zepsuciu; te ostatnie należy przesyłać w szczelnie zamkniętych naczyniach lub blaszankach. Wystawcom, których okazy wyróżnione zostaną przez sędziów, przyznawane będą bądź to nagrody pieniężne, bądź też medale z dyplomami. — Opłaty za *1 metr kwadr.* przestrzeni zajętej pod okazy wystawowe, ustanowione zostały w następujących wysokościach: *a) pod ścianami*, w galeryach bocznych, 70 franków— w galeryach środkowych, 75 franków; *b) pomiędzy przejściami*, w galeryach bocznych 125 fr., w środkowych — 150 fr; *c) w oddziale maszyn*, 70 fr.; *d)* w *ogrodzie* wystawowym 37,5 fr.

Zawiadomienia o chęci przyjęcia udziału w konkursie i wystawie, należy przesyłać do Brukselli, pod następującym adresem: Au Comité éxécutif du Grand Concours International des Sciences et de l'Industrie, rue du Palais 22, á Bruxelles.

Wystawa silnic i maszyn drobnego przemysłu, odbędzie się w Monachium, w r. b. z inicyatywy Towarzystwa przemysłowego (Allgemeiner Gewerbeverein in München), przy współudziale monachijskiego Towarzystwa przemysłowego i zarządu miasta.

(Zt. d. V. d. I. N. 52 z r. 1887).

Filtr elektromagnetyczny („Electric Filter C-y" w *Chicago*) daje możność zużytkowania mazi zanieczyszczonej pyłkami żelaznemi, które oddzielają się przy tarciu osi maszynowych. Przyrząd ten składa się z walca żelaznego zwężonego na połowie jego długości i napełnionego, wewnątrz tego zwężenia, warstwą (6 *cm*) opiłek żelaznych. Pod wpływem zwojów zewnętrznej cewki elektromagnetycznej, opiłki żelazne stają się magnesami i zatrzymują pyłki żelazne, zawieszone w mazi przepływającej. Wewnątrz filtru, umieszczono nadto niższe warstwy z grubego wojłoku, oddzielone skrawkami z tego samego materyału, które uzupełniają mechaniczne oczyszczenie olejów. Filtr górny wpuszczony jest w drewnianą pokrywę zbiornika dla mazi oczyszczonej.

H.

Zwrotnice angielskie. Na stacyi Lwów dr. ż. Lwowsko-Czerniowieckiej, założone zostały 4 zwrotnice angielskie, wykonane według planów normalnych austr. dr. ż. państwowych. Zwrotnice te na całej swej długości, wynoszącej 35,2 *m* spoczywają na podkładach żelaznych poprzecznych, systemu *Heindl'a*. Kąt skrzyżowania $= 6^0 (1:9{,}51)$; promień łuków rozjazdowych $= 200$ *m*. Za pomocą jednego tylko drążka przy kolumnie, można bez wielkiego wysiłku przesuwać igły i równocześnie nastawiać je na prostą lub na łuk. Nadto pedały samodzielne zabezpieczają niechybne i dokładne przyleganie igieł do szyn oporowych. Koszt jednej takiej zwrotnicy, dostarczonej przez zakłady przemysłowe w Witkowicach, wraz z założeniem na miejscu, wynosi 3800 złr.—O ile z dotychczasowych spostrzeżeń wnosić można, ustrój tych zwrotnic czyni zadość wszelkim wymaganiom technicznym.

(Czas. Techn.)

„Technické Listy". Pod tym tytułem wychodzić zaczęło w Pradze czeskiej nowe czasopismo techniczne. Pierwszy numer przedstawia się korzystnie pod względem treści i doboru artykułów. Czasopismo wydawane będzie trzy razy na miesiąc pod redakcyą inż. *Józefa Hnetka*.

(Czasop. Techn. N. 2/88).

Czasopismo techniczne, organ polskich Towarzystw technicznych, wydawane jest w roku bieżącym (we Lwowie), dwa razy na miesiąc (d. 10 i 25 każdego miesiąca).— W № 1 z r. b., Redakcya wykazuje zadanie czasopisma i zaznacza, że częstsze wydawanie takowego umożliwi większe uwzględnianie wiadomości bieżących, zaś powiększenie objętości czasopisma, przyczyni się do dokładniejszego wykonania zakreślonego programu. Nadto Redakcya obiecuje, iż dokładać będzie usilnych starań aby poziom „Czasopisma" coraz bardziej się podnosił.— Biuro Redakcyi i Administracyi „Czasopisma technicznego" mieści się we Lwowie, przy ul. Lindego, l. 9.

Sprostowanie. W artykule *„Wynik konkursu ogłoszonego na projekt domu dochodowego, mającego się wznieść przy zbiegu ulic Wierzbowej i Trębackiej"* (zeszyt styczniowy z r. b. str. 19), podano mylnie ilość nadesłanych projektów oraz wysokości nagród. Projektów złożono 8 (a nie 7), — pierwsza nagroda wynosiła 800 rub., druga 500 rub., trzecia 300 rub. — Drugą nagrodę przyznano budowniczym pp. *Kornelowi Szretterowi* i *Fryderykowi Tschoepemu*.

[1]) Patrz zeszyt wrześniowy Przegl. Techn. z r. 1887, str. 228.

CUKROWNICTWO.

Straty cukru nieoznaczone i bezpośrednia polaryzacya buraków *(dok.)*[1]. Właściwie biorąc, polaryzacya bezpośrednia i polaryzacya obliczona, jest jedną i tą samą polaryzacyą ze wszystkiemi właściwemi jej zaletami i wadami, cała zaś między niemi różnica polega na tem, że pierwsza oznacza odrazu cukier w 100 cz. buraka bez żadnych przypuszczeń, druga zaś, przypuszcza najprzód, że część soku wyciśnięta do próby jest taką samą jak wszystek sok buraka, a następnie przypuszcza, że takiego właśnie soku jest w buraku 95%.

Przy rozdrobnieniu krajanki na siekaczu mięsnym i wyciśnięciu na prasce ręcznej, otrzymuje się około 30% soku, a więc mniejwięcej $^1/_3$ cz. tego soku który się w buraku znajduje. Z tej więc $^1/_3$ części, chcemy wnioskować o tych $^2/_3$ częściach których nie widzieliśmy wcale i co więcej, utrzymujemy że takiego soku jaki nam się otrzymać udało, jest w buraku 95%, i robimy to wówczas, gdy nam nic nie przeszkadza wziąć odrazu 100 cz. buraka i tą samą drogą t. j. przez takąż polaryzacyę bezpośrednio w nich cukier oznaczyć, tak jak się to robi przy wszelkich rozbiorach chemicznych.

Jeżeli jednocześnie z zastosowaniem polaryzacyi do cukrownictwa, nikt nie wpadł na tę tak prostą myśl, można się temu jeszcze nie dziwić,—polaryzacya zastąpiła areometr *Baumé'go*, który potrzebował wyciśniętego soku; ale że tak wiele czasu upłynęło zanim się spostrzeżono, iż najniepotrzebniej błądzimy po manowcach, mając przed sobą taką prostą drogę— temu prawdziwie dziwić się należy. Wszak każdy rozbiór chemiczny polega na tem, że odważa się pewną ilość danego ciała i w tej ilości oznacza się wszystkie jego części składowe, które następnie wyraża się w składzie procentowym; dlaczegóż więc jeden jedyny burak ma być wyjątkiem, dlaczego jego rozbiór ma polegać na przypuszczeniach, które kiedyś uważaliśmy za prawdopodobne, ale które dziś po tylu badaniach specyalnych okazały się wprost fałszywemi. Wyników tych badań któremi przepełnione są wszystkie pisma cukrownicze, powtarzać tu nie będziemy, ale zaczerpniemy kilka cyfr ze sprawozdań naszych cukrowni.

W tegorocznych sprawozdaniach znajdujemy następujące cyfry:

Polaryzacya soku	*Polar. buraków obliczona*	*Polar. buraków bezpośrednia*	*Różnica*	*% soku w buraku, wyprowadzony z polaryz.*
15,10	14,34	14,28	0,06	94,6
15,91	15,11	14,90	0,21	93,7
14,07	13,36	12,95	0,41	92,0
15,76	14,97	14,47	0,50	91,8
14,85	14,10	13,33	0,77	89,8
16,44	15,62	14,53	1,09	88,4

Różnica więc między polaryzacyą bezpośrednią i obliczoną ze soku, nie jest bynajmniej stałą i zmienia się w bardzo rozległych granicach, gdyby zaś ona pochodzić miała tylko stąd że w burakach niema 95% soku, to z powyższych danych możnaby obliczyć ilość soku w burakach. Ilość ta byłaby taką jak cyfry ostatniej kolumny, z których pierwsze są prawdopodobnemi, lecz ostatnie takiemi być przestają. Ale też w taki sposób obliczać ilości soku nie można, byłoby to możliwem gdybyśmy całe te 94,6 lub 88,4% soku wycisnąć i polaryzować zdołali, a ponieważ zrobiliśmy to tylko z $^1/_3$ częścią, więc wypadek taki dowodzi właśnie że ta $^1/_3$ cz. nie była taką jak cały sok buraka.

Najwięcej nas dziwi ten zarzut stawiany polaryzacyi bezpośredniej, że nie jest dość pewną, gdyż choćby istotnie nie dawała bezwzględnej pewności, to zawsze jednak jest o wiele pewniejszą aniżeli obliczona z polaryzacyi soku; błędy jej są błędami i sokowej polaryzacyi, ale błędy polaryzacyi sokowej są jej obce. W czemby zarzut niepewności mógł tej metody dotykać — dopatrzeć się nie możemy. Co do drugiego zarzutu: łatwości w wykonaniu, to sposób roboty podany przez *Stammer'a* jest tak prostym, łatwym i tak niewiele czasu zabiera, że prawdziwie nie jest trudniejszym od polaryzacyi soku. Zmiany wprowadzone przez *Rapp'a* i *Degener'a*, a tegoroczną instrukcyą dla sprawozdań zalecone, są już pewnem utrudnieniem, ale nie można znowu zrażać się drobnemi trudnościami, gdy chodzi o rzecz zasadniczą. Zresztą, sądzimy, że jeżeliby tylko te nowo wprowadzone zmiany miały kogokolwiek zrazić do polaryzacyi bezpośredniej, to niechby poprzestał na metodzie *Stammer'a*; mieliśmy sposobność widzieć pracę mającą na celu porównanie ze sobą wyników metod *Stammer'a* i *Rapp-Degener'a* i przekonaliśmy się że wyniki te okazały się zupełnie zgodnemi [1]).

Oddawna należymy do tych cukrowni, które ważenie buraków sprawdzają przytoczonym powyżej rachunkiem i mieliśmy niejednokrotnie sposobność przekonania się, że jeżeli tak obliczona ilość buraków nie zgadzała się z bezpośrednio wyważoną, to błąd tkwił nie w rachunku lecz w ważeniu, ale naturalnie za podstawę rachunku przyjmowaliśmy zawsze bezpośrednią polaryzacyę buraków. Polaryzacya ta, niekiedy niewiele się różniła od obliczonej ze soku, niekiedy różniła się o 0,5% i wyżej, ale nigdy nie próbowaliśmy, oznaczyć błędu jakiby się okazał, gdyby zamiast rzeczywistej polaryzacyi wziąć za podstawę urojoną.

Na tegorocznych obradach cukrowników, utrzymano jeszcze w szemacie sprawozdań rubrykę przeznaczoną na polaryzacyę obliczoną ze soku (23-ą) z tego względu, że jeszcze wiele cukrowni żadnej innej nie robi, i dla tej samej przyczyny oświadczono się za tem, aby w razie obliczania ilości buraków z soku dyfuzyjnego, rachunek ten opierać na tejże polaryzacyi sokowej a nie na bezpośredniej, co też i do instrukcyi wniesionem zostało. Pragnąc do tego zastosować się, odstąpiliśmy od swego zwyczaju, przekonaliśmy się wszakże, że zastrzeżenie powyższe zbyt pośpiesznie zrobionem zostało.

W roku bieżącym, sok wyciśnięty z buraków, polaryzował średnio w pierwszym okresie kampanii 16,44, a więc buraki zawieraćby powinny 15,62% cukru, gdy tymczasem polaryzacya bezpośrednia wykazała 14,53, dała zatem różnicę przeszło 1% wynoszącą. Tak znaczna różnica uczyniła błąd o jakim mowa wyraźniejszym i przykład ten tem bardziej nadaje się do przytoczenia.

Straty cukru poniesione na 100 buraków w wysłodzinach i w wodzie odpływowej, wyniosły 0,20; jeżeliby więc buraki zawierały 15,62 cukru, to do soku dyfuzyjnego przejść powinno 15,42. Każdy miernik mieścił 870 *kg* soku zawierającego 10,85% cukru, a więc 94,4 *kg* cukru, zaś $\frac{94,4 \cdot 100}{15,42} = 612$ *kg*, t. j. że takim być powinien ładunek dyfuzora. Tymczasem, bezpośrednie ważenie buraków dało znacznie większą cyfrę, bo przeszło 660 *kg*, a jakkolwiek jest ono tak urządzonem iż z natury rzeczy wykazuje raczej zawiele aniżeli zamało, to jednak taka różnica, przeszło 7% wynosząca, byłaby niemożliwą.

Polaryzacya bezpośrednia wykazała w burakach 14,53, a więc po potrąceniu strat 0,20, powinno przejść do soku dyfuzyjnego 14,33—zaś $\frac{94,4 \cdot 100}{14,33} = 658,7$ *kg*, t. j. prawie tyle, ile dało bezpośrednie ważenie buraków; taki więc dopiero rachunek oparty na bezpośredniej polaryzacyi, sprawdził nam ilość odważonych buraków.

Zależnie zatem od sposobu liczenia, otrzymaliśmy jako ładunek dyfuzora, 612 i 660 *kg*, jaką zaś to różnicę wywołuje w dalszych rachunkach wchodzących w skład naszych sprawozdań—wskazuje poniższe zestawienie.

---

[1]) Patrz zeszyt styczniowy Przegl. Techn. z r. b., str. 21.

[1]) Młynek *Stammer'a* a raczej *Suckow'a* ma tę wadę, że jeżeli kamienie są zanadto ściśnione i ruch młynka jest szybkim, to się miazga rozgrzewa i paruje. Przy ruchu wolnym, najlepiej ręcznym, i dobrze ustawionych kamieniach, okoliczność ta nie zachodzi.

		Przy 612 kg	Przy 660 kg
% odciąganego soku	(15 rubr. spraw.)	142	131,8
Masy ogółem . . .	70 „ „	22,4	20,74
„ z wsypki . .	71 „ „	5,1	4,73
„ z buraków . .	72 „ „	17,3	16,01
Przeprowadzono do masy cukru %. .	73 „ „	93,6	93,01
Strata cukru . . .	75 „ „	1,0	1,0
„ „ oznacz.	76 „ „	0,42	0,42
„ „ nieozn.	77 „ „	0,58	0,58

Różnice więc w niektórych cyfrach są bardzo znaczne, znaczniejsze, aniżeli przy najskromniejszych wymaganiach żądać można, ale poczynając od r. 73-ej różnice te nikną; jeszcze ta r. 73 przedstawia pewną niewielką różnicę, ale straty na 100 buraków obliczone, są już zupełnie jednakowe.

Wynik ten nie trudno jest objaśnić.

W rachunku stanowiącym pierwszą kolumnę, popełniono dwa błędy: buraków jest zamało, a polaryzacya ich jest zawysoką i dwa te błędy nawzajem się zniosły, bo ilość buraków obliczoną była na podstawie polaryzacyi. Jeżeli więc wagę buraków sprawdzać rachunkiem opartym na soku dyfuzyjnym i na polaryzacyi sokowej, tak, jak to tegoroczna instrukcya zaleca, to w rachunku strat istotnie błędu się nie popełnia, ale za to popełnia się go we wszystkich innych rubrykach. Ten wypadek spotykamy często w sprawozdaniach naszych cukrowni; ogólna ilość cukru wziętego do fabrykacyi jest dobrze obliczoną, lecz buraków podano mniej aniżeli przerobiono, a za to cukru w nich policzono więcej,— rachunek strat jest prawdziwym, ale procent odciąganego soku, procent masy, wsypki i t. d. źle są obliczone. Tam gdzie bezpośrednia polaryzacya różni się od sokowej o tak niewiele, jak w jednym z wyżej podanych przykładów, t. j. o 0,06 — tam naturalnie nie wywołuje to poważnego błędu, ale kto nie ma bezpośredniej polaryzacyi, ten i wiedzieć nie może, o ile się ona różni, a jak widzieliśmy, różnica bynajmniej nie jest stałą i waha się w bardzo rozległych granicach.

Słowem, że z jakiegokolwiek punktu wyjdziemy, zawsze przychodzi się do tego, że bezpośrednia polaryzacya jest konieczną, bo dotychczasowa, do coraz nowych błędów prowadzi i coraz bardziej od prawdy nas oddala.

Jeżeli sprawdzenie ilości przerobionych buraków rachunkiem opartym na polaryzacyi sokowej, tylko niektóre rubryki sprawozdań naszych czyni fałszywemi a rachunku strat nie narusza, to w braku jakiegokolwiek sprawdzenia, każdy błąd w wadze buraków już się do wszystkich rubryk odnosi nie wyłączając i rachunku strat, a wypełnianie odnośnych rubryk podwójnemi cyframi, jak to w latach poprzednich czyniliśmy, bynajmniej złego nie usuwa. Te podwójne cyfry przez niektóre cukrownie dla rubryk 73 i następnych obliczone, nie były nigdy jednakowe, gdy tymczasem z powyższego rachunku wynika, że są one jednakowe nawet wówczas, gdy różnica pomiędzy polaryzacyą bezpośrednią i sokową jest bardzo znaczną. Okoliczność ta tłomaczy się tem, że w celu wstawienia cyfr podwójnych, mieszaliśmy z sobą dwa rachunki oparte na dwu różnych podstawach, tak, że albo wszystkie te cyfry były fałszywe, albo przynajmniej jedne z nich. Prawdziwemi były te, które obliczonemi zostały na podstawie takiej polaryzacyi buraków, jaka sprawdzała buraki bezpośrednio odważone, i w takim razie drugie były fałszywe, a jeżeli żadna z obu polaryzacyj buraków nie sprawdzała, to wszystkie te cyfry były mniej lub więcej fałszywemi.

Objaśnimy to na tym samym, co wyżej przykładzie. Przypuśćmy że obliczyliśmy buraki podług polaryzacyi bezpośredniej, zgodnie z bezpośredniem ważeniem, ale chcemy rubryki 73 i następne wypełnić cyframi podwójnemi; będziemy więc mieli:

Cukru w burakach		14,53	15,62
Masy 16,01% po 84,5 cukru		13,53	13,53
Cukru, otrzyman. w masie %	(rubr. 73)	93,1	86,2
Straty	„ 75	1,0	2,09 !
„ oznaczone	„ 76	0,42	0,42
„ nieoznaczone . . .	„ 77	0,58	1,67 !

Tu cyfry pierwszej kolumny są prawdziwemi, drugiej— fałszywemi. Weźmy teraz wypadek odwrotny. Polaryzacya sokowa jako za wysoka, sprawdza wagę buraków która jest za niską i dwa te błędy równoważą się; podwójne cyfry tak wówczas wypadną:

Cukru w burakach		15,62	14,53
Masy 17,3% po 84,5 cukru.		14,62	14,62
Cukru, otrzyman. w masie %	(rubr. 73)	93,6	100,6 !
Straty	„ 75	1,0	+0,9 !
„ oznaczone	„ 76	0,42	0,42
„ nieoznaczone . . .	„ 77	0,58	+0,51 !

Tu także tylko cyfry pierwszej kolumny są prawdziwe, a o drugich to już i mówić trudno, zamiast strat mamy przybytek cukru. Nakoniec, te cukrownie, które przerobionych buraków z żadną nie sprawdzają polaryzacyą, dają cyfry stojące pośrodku między temi dwoma rachunkami. Gdyby do sprawozdań wszystkie cukrownie wstawiały cyfry podwójne, posiadając bezpośrednią polaryzacyę buraków, znaleźlibyśmy między niemi takie cyfry jak powyższe, lub przynajmniej bardzo do nich zbliżone, ale ponieważ kilka tylko cukrowni wprowadziło bezpośrednią polaryzacyę i podwójne cyfry obliczało, i to tylko te które się ściślej rachują, więc w sprawozdaniach z lat ubiegłych, takich krzyczących różnic nie znajdujemy.

Wypełnianie więc rubryk 73 i nast. cyframi podwójnemi, jest w każdym razie bezcelowem i niepotrzebne zawikłanie wprowadza; rubryki te, tak jak i wszystkie inne, powinny jedną tylko cyfrę zawierać— cyfrę możliwie najprawdziwszą, a do takiej dojdziemy dopiero wówczas, gdy ściślej buraki ważyć będziemy i gdy wprowadzimy bezpośrednią ich polaryzacyę. Dążność do dokładniejszego ważenia buraków istnieje bezwątpienia, nie jest ona jednak widoczną odnośnie do polaryzacyi bezpośredniej, zaś polaryzacya ta tem bardziej jest właśnie konieczną, im ściślej ważonemi są buraki. Dziś, błędy popełniane przy ważeniu lub obliczaniu buraków, częstokroć równoważy błąd wynikły z polaryzacyi, ale w miarę dokładniejszego ważenia równowaga ta znikać będzie i pozostanie taki błąd, jaki widzieliśmy w ostatnim z przytoczonych tu rachunków, t. j. że w masie będzie więcej cukru, aniżeli go było w burakach, lub że go będzie mniej o tak niewiele, iż na straty nie pozostanie nam nawet tyle, ile ich w rzeczywistości znaleziono.

Jakkolwiek wszelki postęp kroczy powoli, i należy być na to wyrozumiałym, to jednakże powiedzielibyśmy, że pod tym względem sprawozdania naszych cukrowni, odznaczają się zbyt powolnym postępem. Jest to już rok piąty—a i ten nie zapowiada się wiele lepiej od poprzednich. Ten wynik pracy zbiorowej wciąż jeszcze wygląda tak, jak gdyby miał na celu przedwstępne przyzwyczajenie ogółu do rachunku fabrykacyjnego, jak gdyby był czynnością przygotowawczą, a nie ostatecznym materyałem, mającym przedstawiać obecny stan fabrykacyi, ujęty w rachunek. *H. W.*

O przyczynach nagryzania blach kotłów parowych. (Sprawozdanie inż. *Schnirch'a*). W zeszycie wrześniowym „Przeglądu Technicznego“ z r. z., podałem kilka uwag w przedmiocie użycia wód warzelnych do zasilania kotłów parowych, przyczem stwierdzając stanowczo szkodliwy wpływ tych wód na blachy kotłów oraz na przewody parowe i przepustnice, starałem się zestawić poglądy różnych autorów na przyczynę nagryzania, aby wykazując niezgodność zdań w tym przedmiocie, pobudzić do dalszych badań. W zeszycie wrześniowym z r. z. czasopisma „Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen“ podane jest sprawozdanie inż. *Schnirch'a* o nagryzaniu blach kotłów parowych, przedstawione na posiedzeniu Towarzystwa cukrowniczego, odbytem w Wildenschwert d. 11 września r. z. Sprawozdanie to, oparte na szeregu doświadczeń, stanowi cenny przyczynek do wyjaśnienia kwestyi. Wyniki tych doświadczeń, przeprowadzonych nie w pracowni z prącikiem żelaza, lecz bezpośrednio z kotłami parowemi, potwierdzają poglądy d-ra *Claassen'a* oraz inż. *Rosmana* i *Dąbrowskiego*.—Inż. *Schnirch* do doświadczeń swoich używał 3-ch kociołków, objętości około 30 *l*; jeden z tych kotłów był z blachy żelaznej z Fürstenberg, drugi z blachy stalowej teplickiej, trzeci z blachy stalowej z Neuberg. Kotły umyślnie były dobrane z materyału różnego, co do jakości, aby dokładniej ocenić wpływ nagryzania, na blachy rozmaitego gatunku.

Do prób użyto: wody warzelnej, soku buraczanego rzadkiego i wody osmozyjnej,—działanie każdego z tych płynów, na każdy kocieł, po kolei probowano.

Próba 1. Kotły zostały napełnione wodą warzelną, pochodzącą z II-go działu przyrządu stężającego, zupełnie wolną od cukru. Woda warzelna zawierała 0,25 *g* amoniaku w 1 *l*. Do każdego kotła wlano 21 *l* takiej wody, następnie gotowano ją 14 dni pod ciśnieniem 5,5 *atm*, a w ciągu tego czasu, dodano jeszcze 33,5 *l* wody warzelnej. Po odbyciu próby i otworzeniu kotłów, na blachach nie znaleziono nawet najmniejszego śladu nagryzienia.

Próba 2. Kotły napełnione zostały wodą warzelną z III-go działu przyrządu stężającego, wolną zupełnie od cukru a zawierającą 0,2 *g* amoniaku w 1 *l*. Na każdy kocieł użyto 20 *l* takiej wody i gotowano ją 16 dni przy ciśnieniu 5—5,6 *atm*; przyczem odparowano 52 *l* wody i dodano świeżej 32 *l*. Po otwarciu kotłów nie znaleziono śladu nagryzienia.

Próba 3. Woda osmozyjna podgęszczona, dawała w kotle osad, rozcieńczono więc ją wodą czystą w stosunku 1 : 10 i taką wodą napełniono kotły po 21 *l* na każdy kocieł. Gotowano przez 36 dni pod ciśnieniem 4,7 *atm*. Po otworzeniu kotłów, znaleziono na ścianach czarne naskorupienia i dość wyraźne nagryzienia.

Próba 4. Kotły napełniono sokiem buraczanym rzadkim, rozmieszanym wodą, używając po 19 *l* płynu na każdy kocieł; gotowano 42 dni pod ciśnieniem 5 *atm*. Przez ten czas dodano jeszcze do kotłów 80 *l* soku rozcieńczonego wodą. Już po upływie 14 dni, znaleziono we wszystkich kotłach nagryzienia, które w dalszym przebiegu próby jeszcze więcej się uwydatniły. Ponieważ próba ta trwała znacznie dłużej od dwóch pierwszych z wodą warzelną, w skutek czego można było przypuścić, że ta okoliczność wywarła główny wpływ na na nagryzienie, przeto inż. *Schnirch* przedsięwziął jeszcze *próbę 5-ą*, także z wodą warzelną o takiejże samej zawartości amoniaku, jak przy próbie pierwszej. Gotowano przez 36 dni, przy ciśnieniu 4,5 *atm*, a mimo to nie znaleziono nawet śladów nagryzienia. Próby te doprowadzają do wniosku, że czysta woda warzelna, nie zawierająca cukru, nie wywołuje nagryzień i że nagryzienia powoduje tylko cukier (sok buraczany) dostający się w cukrowniach przypadkowo do wody zasilającej kotły parowe.

Inż. *Schnirch* starał się określić bliżej stopień nagryzania, nietylko jakościowo ale i ilościowo. Ponieważ jednak ważenie kotłów przed próbą i po niej, w celu ilościowego oznaczenia stopnia uszkodzenia kotła, nie dało się wykonać, przeto inż. *Schnirch* oparł się pod tym względem na próbach d-ra *Claassen'a*, który w ciekawem swem sprawozdaniu, między innemi, zwraca uwagę na następujące okoliczności: W wodzie ze skroplenia pary powstałej, zarówno jak i w wodzie warzelnej, mogą się znajdować następujące ciała: amoniak, sok buraczany surowy lub oczyszczony, połączenia miedzi i cynku oraz oleje mineralne. Dr. *Claassen* badał wpływ na żelazo każdego z ciał powyżej wymienionych lub też mieszaniny ich. Nadto dr. *Claassen* czynił spostrzeżenia nad zachowaniem się olejów roślinnych. W tym celu ogrzewał, okrągłą, wypolerowaną i dokładnie zważoną sztabkę żelaza w rurkach szklannych zatopionych z rozmaitemi ciałami, powyżej wymienionemi—do ciepłoty 150° C. przez czas 70 godzin, z dodatkiem 50 cm^3 wody. Ponieważ główną częścią składową soku buraczanego, którą należy mieć na względzie jest cukier, przeto zamiast soku buraczanego, dr. *Claassen* używał roztworu cukru czystego. Amoniak użyty był w postaci zwykłego płynu roztworu wodanu amonu; jako związki miedzi i cynku dr. *Claassen* używał soli, a m. węglanów zasadowych. Jako olej mineralny wzięty był olej służący do smarowania cylindrów parowych, a jako olej roślinny—surowy olej rzepakowy. Po każdej próbie oznaczano dokładnie ubytek na wadze sztabki żelaznej; w płynie lub też w osadzie, poszukiwano żelaza i miedzi, oznaczano alkaliczność płynu i określano wszelkie inne występujące objawy. Ubytku na wadze sztabki żelaza a zatem i obecności żelaza w płynie lub osadzie nie znaleziono,— a powierzchnia sztabki pozostała czystą i połyskującą, przy ogrzewaniu żelaza w następujących ciałach:

1. 1 *g* cukru i 2 cm^3 amoniaku. Płyn miał kolor brunatny, oddziaływał alkalicznie. W rurce znaleziono małą ilość szlamu, zabarwionego brunatno.

2. 1 *g* cukru i rozczyn węglanu miedzi w 2 cm^3 amoniaku. Płyn był zabarwiony mocno brunatno i oddziaływał alkalicznie, szlam brunatno-czerwony i zawierał miedź w postaci tlenku.

3. Węglan cynku. Przy gotowaniu w roztworze węglanu cynku, żadna zmiana nie zaszła.

4. Roztwór węglanu miedzi w 2 cm^3 amoniaku. Cała ilość miedzi wydzieliła się w roztworze, w postaci czarnego tlenku miedzi.

5. 1 *g* oleju mineralnego; płyn pozostał bezbarwny i obojętny. Olej żadnej zmianie nie uległ.

6. 1 *g* oleju mineralnego w 2 cm^3 amoniaku. Płyn alkaliczny, wynik próby takiż sam, jak przy próbie 5-ej.

7. 1 *g* oleju rzepakowego i roztwór węglanu miedzi w 3 cm^3 amoniaku. Płyn oddziaływał alkalicznie, był błękitno zabarwiony i zawierał miedź. Olej rozłożył się na błękitnawą szlamistą masę, która nie zawierała żelaza, ale za to miedź. Miedź nie wydzieliła się z roztworu.

Nadto przy wszystkich próbach w których soda dodana była w nadmiarze, sztabka żelaza nie podległa żadnej zmianie, bez względu na to, czy w roztworze znajdowały się cukier, miedź, olej rzepakowy,— lub też mieszanina ciał powyższych. Przeciwnie żelazo zostało nagryzione mniej lub więcej przy następujących próbach:

8. 1 *g* cukru. Płyn został zabarwiony na kolor brunatny, oddziaływał silnie kwaśno i zawierał żelazo. Sztabka żelazna została nagryziona i poczerwieniała. Ubytek na wadze przy 2-ch próbach wynosił 49 i 70 *mg*. Osad przedstawiał się w postaci czarnego węglistego proszku, zawierał dużo żelaza i ważył po wysuszeniu 280 *mg*,— traktowany kwasem siarczanym i wytrawiony eterem, dał po odparowaniu brunatnawą syropowatą masę, oddziaływającą kwaśno; właściwego paląco-kwaśnego zapachu.

9. 1 *g* cukru i 0,5 *g* węglanu miedzi. Powstawał płyn mocno kwaśny, zabarwiony na zielono,— zawierał dużo żelaza. Sztabka żelazna silnie nagryziona i czarna. Ubytek na wadze 239 *mg*; szlam czarno-brunatny, ze znaczną zawartością żelaza i miedzi. Miedź znajdowała się przeważnie w postaci tlenku. Przy traktowaniu szlamu kwasem siarczanym i eterem, zachowanie podobne jak przy próbie poprzedniej.

10. $\frac{1}{4}$ *g* węglanu miedzi. Płyn obojętny, bezbarwny, zawierał nieco żelaza. Sztabka żelazna brzybrała kolor brunatno-czarny i została silnie nagryziona. Ubytek na wadze 483 *mg*; szlam zawierał dużo żelaza i miedzi. Tlenek miedzi został zredukowany.

11. 1 *g* oleju rzepakowego. Płyn obojętny i białawo zamącony. Sztabka żelaza pokryła się czarną ciągnącą się masą i została nagryziona. Ubytek na wadze wynosił 67 *mg*. Olej rozłożył się zupełnie; szlam składał się z masy ciągnącej się zawierającej żelazo. Osad ten traktowany był kwasem siarczanem i eterem podobnie jak przy próbie 8-ej. Po odparowaniu eteru, pozostał płyn oleisty, prawie bezbarwny, krzepnący przy ostudzeniu na białą tłustą masę. Cały ten wyciąg był mieszaniną kwasu olejowego z kwasami tłuszczowemi. Rozkład oleju nastąpił przeto w tym kierunku, że kwasy oleju połączyły się w części z żelazem, tworząc mydło żelazne, w części zaś wydzieliły się jako takie.

12. 1 *g* oleju rzepakowego i $\frac{1}{4}$ *g* węglanu miedzi. Płyn powstający był kwaśny, prawie bezbarwny,—zawierał nieco żelaza—miedzi wcale nie zawierał. Sztabka żelaza była silnie nagryzioną i pokryła się czarną ciągnącą się masą, podobnie jak przy próbie 11-ej. Ubytek na wadze przy dwóch próbach wynosił 277 i 226 *mg*. Miedź wydzieliła się częściowo w postaci łuszczek metalicznych, w części zaś pozostała w czarnej masie. Masa ta zawierała dużo żelaza i przy traktowaniu takiemi samemi odczynnikami, jak przy próbie 11-ej, dała wyciąg kwasów tłuszczowych.

Z prób powyższych okazuje się, że z przytoczonych ciał— tylko cukier, połączenia miedzi i olej rzepakowy niszczą żelazo. Połączenia miedzi rozkładają żelazo drogą galwaniczną, cukier i olej rzepakowy— drogą chemiczną. Cukier przeto jest ciałem chemicznie działającem, wywołującem nagryzanie blach kotłowych. Z prób tych wynika dalej, że cukier równie energicznie jak i olej rzepakowy działa na żelazo i że niszczące to działanie podnieca jeszcze obecność miedzi a nawet znacznie je przyśpiesza. Amoniak

zaś przeciwnie, zmniejsza nagryzanie, lub nawet nie dopuszcza go wcale, zwłaszcza, jeżeli się znajduje w znacznym nadmiarze. Ponieważ cukier może się dostać do kotłów parowych równie łatwo z wodami ze skroplenia pary powstającemi, w skutek nieszczelności wężownic i rur, jako też i z wodami warzelnemi, przeto pewną jest rzeczą, że wody ze skroplenia par mogą być równie niebezpieczne dla kotłów parowych jak i wody warzelne. Okoliczność zaś, że przy użyciu do zasilania kotłów samej tylko wody z pary skroplonej, nie zauważono dotychczas nagryzania blach, tłumaczy się tem, że ilość tej wody nie wystarcza zazwyczaj do zasilania kotłów, w skutek czego do wody tej dodawaną bywa pewna ilość wody świeżej, przyczem wytwarza się warstwa kamienia kotłowego, zabezpieczająca od nagryzania. Powstawanie szlamu kotłowego zawierającego pewną ilość żelaza a następnie i nagryzanie blach kotłowych objaśnia się z łatwością na podstawie powyższego. W cukrowniach, używających wód warzelnych do zasilania kotłów bez uprzedniego oczyszczenia tych wód,—zawsze zdarzyć się może, że z wodą taką wprowadza się do kotłów mniej lub więcej znaczną ilość cukru. Cukier rozkłada się podobnie, jak to było objaśnionem przy próbie 8-ej, a wytwarzające się kwasy, nagryzają blachę kotłów. Ponieważ woda w kotle jest w silnym ruchu, a blacha kotłów wystawioną jest na działanie wyższej ciepłoty aniżeli sztabka żelaza, przy próbach dokonywanych na małą skalę, przeto działanie nagryzające wytworów rozkładu cukru jest daleko energiczniejszem. Tworzą się w części rozpuszczalne, w części nierozpuszczalne sole żelaza. Przy ciągłem zasilaniu kotłów wodą warzelną, wraz z wodą do kotłów dostaje się amoniak, tak że w końcu, woda z kwaśnej, przybiera reakcyę alkaliczną. Gdy ilość amoniaku w wodzie w kotłach powiększy się o tyle, że nadaje własności alkaliczne, to wraz z parą z kotłów odchodzi i amoniak do przestrzeni przyrządów parowych stężających. Stamtąd jednak uchodzi on do kondensatora (skraplacza) odciągany pompą przez odpowiednie przewody, tak, że w skutek tego nagromadzanie się większych ilości amoniaku w wodzie ze skroplenia się par powstającej, nigdy miejsca mieć nie może. Woda taka pochłania i utrzymuje w roztworze tyle tylko amoniaku, ile ze względu na jego własnosci fizyczne przy ciepłocie 105 — 110° C., może się go znajdować w roztworze. Jeśli jednak woda w kotłach jest kwaśna, lub też zawiera sole w roztworze, które amoniak rozłożyć może, to w takim razie nastąpi pochłanianie amoniaku, i to tak długo, dopóki woda nie przybierze znowu reakcyi alkalicznej a sole nie zostaną rozłożone. Rozpuszczalne, a nawet i większa część nierozpuszczalnych połączeń żelaza z wytworami roskładu cukru, zostają zamienione pod wpływem amoniaku na wodan tlenku żelaza i sole amoniakalne. Tlenek żelaza, pod wpływem tlenu powietrza znajdującego się zewsze w pewnej ilości w kotle, zamienia się na tlennik i wydziela się w postaci kłaczkowatego osadu, tworząc stopniowo z solami nierozłożonemi żelaza i częściami zwęglonemi cukru, osad,— szlam, który znajdujemy na spodzie kotła. Przy częstem powtarzaniu się takiego procesu, mogą wytworzyć się znaczne nawet ilości osadu i znaczna część żelaza blach kotłowych, w ten sposób rozpuszczoną być może. Jeśli nadto z wodami warzelnemi dostaje się do kotłów i pewna ilość miedzi, to siła nagryzania, jeszcze bardziej się potęguje. Ponieważ jednak ilość miedzi jaka tą drogą dostać się może z wodą do kotłów, nigdy znaczną być nie może, przeto i wpływ miedzi w procesie niszczenia i nagryzania blach jest tylko podrzędnym. Zniszczenie blach występuje zazwyczaj najwyraźniej w pewnych tylko miejscach blach wystawionych na bezpośrednie działanie ognia i przedstawia zwykle właściwy robakowaty pozór, co przeważnie pochodzi stąd, że blachy wystawione są na temperaturę wyższą, ułatwiającą roskład cukru i wytwarzanie się kwasów. Na blachach też wystawionych bezpośrednio na działanie ognia dają się zauważyć osady zwęglone, powodujące przepalanie się blach. Czy w procesie nagryzania, mogą też mieć udział i inne czynniki jak np. prądy galwaniczne i termoelektryczne, tego przesądzać również nie można,—główną jednakże, znaną dotychczas przyczyną nagryzania, są wytwory powstające z rozkładu cukru.

Środki zapobiegające nagryzaniu blach, są następujące: 1) Wytworzenie słabej powłoczki wapna wewnątrz kotła, przyczem jednak należy zwracać baczną uwagę, aby wytwarzający się osad był bardzo cienki, w przeciwnym bowiem razie, otrzymamy wynik ujemny odnośnie skutku wytwarzania pary. 2) Częste probowanie wody z kotłów w przebiegu kampanii i zwracanie uwagi na to, ażeby woda posiadała zawsze reakcyę alkaliczną, co osiągnąć się daje przez dodawanie węglanu sody do wody zasilającej. Nadmienić w końcu należy, że obecny na posiedzeniu dyrektor *Jarkovsky* stwierdził, iż w jednej cukrowni w której dawniej użalano się ciągle na niszczenie i nagryzanie kotłów, zjawisko to ustało zupełnie od czasu jak zaczęto podawać sodę.

Środek ten t. j. dodawanie węglanu sody do wody, zastosowałem ubiegłej kampanii w cukrowni Olchowiec, w celu zapobieżenia niszczeniu się blach kotłowych; soda w roztworze zadawała się do oddzielnego naczynia hermetycznie zamykanego; połączonego za pomocą rur i kranów z głównym zbiornikiem wód zasilających kotły. Przez odpowiednie nastawienie kranów, można było przypływ roztworu sody tak uregulować, aby cała jej ilość m. w. około 15 *kg* rozpuszczonych w 70—80 *l* wody, schodziła do zbiornika w ciągu 5 — 6 godzin. Ilość sody dodawanej w ten sposób częściowo, doszła do ogólnej ilości około 65 *kg* i nadawała wodzie zasilającej kotły alkaliczność = 0,04. O skutkach wnosić będzie można później, po zupełnem zatrzymaniu kotłów, przy ogólnej ich rewizyi. *K. Czapuczyński.*

Doświadczenia czynione z nasieniem buraczanem na stacyi doświadczalnej w Grussbach (w styczniu 1885 r.) przekonały, że nasienie buraczane traktowane różną ilością wody dystylowanej i w różnym czasie dało różne ilości materyj wyciągowych. Podług *Briema* średnią ilość materyi wyciągowych otrzymuje się przy traktowaniu 50 *g* nasienia 500 l^3 wody przez 6 godzin. *Briem* z tej ilości otrzymywał materyj wyciągowych 6,7—8,7%, czyli średnio 7,5%.

Wysuszywszy owe materye wyciągowe w eksykatorze nad kw. siarczanym, *Briem* znalazł w nich 33,3% wody i 2,14% azotu a w nasieniu Imperial znalazł nawet 4,1% azotu.

Działając zamiast wodą zimną—wodą gorącą, otrzymał *Briem* 11,72% materyj wyciągowych.

Rozpuściwszy ekstrakt w wodzie, osadza się wkrótce szary osad w ilości 2,45%. Odfiltrowawszy ów osad przez dekantacyę i poddając zbadaniu okaże się, iż osad ów składa się z 65,8% materyj organicznych i 34,2% mat. nieorganicznych, złożonych z kw. fosfornego, węglanego i krzemnego, tlenników glinu i żelaza, potasu sodu i chloru.

Po spopieleniu całej ilości ekstraktu, tenże wzdyma się, zwiększa objętość, wydziela przenikającego zapachu parę, zwęgla się, topi i wreszcie daje masę szklistą, po większej części rozpuszczalną w wodzie.

Analiza ilościowa ekstraktu wykazuje skład następujący:

kw. siarczanego	2,72
„ krzemnego	0,40
„ węglanego	23,42
„ fosfornego	13,56
węgla	0,06
chloru	12,95
potasu	23,46
sodu.	14,72
tlenniku glinu i żelaza . . .	7,42
materyj nieznaczonych . . .	1,29
	100,00

Analiza powyższa dotykalnie nas przekonywa, że nasienie buraczane zawiera w sobie wszystkie pierwiastki do rozwoju potrzebne i że wszelkie moczenia i zasilania młodych roślinek, jakkolwiek nieszkodliwe, są zupełnie zbyteczne.

(Org. XXIII, str. 289/291). *J. P.*

Дозволено Цензурою. Варшава, 12 Февраля 1888 г.—Druk J. Sikorskiego, Warecka 14. Wydawca, Maurycy Wortman, Red. odp. Adam Braun.